OPTIMUM®
MASCHINEN - GERMANY

Betriebsanleitung

Version 1.0

Dreh- und Fräskombination

Artikel Nr. 3427001-MH
342 3427001-MHD

Inhaltsverzeichnis

1 Sicherheit
1.1 Sicherheitshinweise (Warnhinweise) 7
1.1.1 Gefahren-Klassifizierung 7
1.1.2 Weitere Piktogramme 7
1.2 Maschinenvarianten 8
1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung 8
1.4 Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung 9
1.4.1 Vermeidung von Fehlanwendungen 9
1.5 Gefahren, die von der Maschine ausgehen können 10
1.6 Qualifikation 11
1.6.1 Private Nutzer 11
1.6.2 Pflichten des Nutzers 11
1.6.3 Handwerklicher oder industrieller Einsatz 11
1.6.4 Autorisierte Personen 12
1.6.5 Pflichten des Betreibers 12
1.6.6 Pflichten des Bedieners 13
1.6.7 Zusätzliche Anforderungen an die Qualifikation 13
1.7 Bedienerpositionen 13
1.8 Sicherheitsmaßnahmen während des Betriebs 13
1.9 Sicherheitseinrichtungen 14
1.9.1 NOT-Halt Schalter 14
1.9.2 Schutzabdeckung mit Sicherheitsschalter 15
1.9.3 Drehfutterschutz mit Positionsschalter 15
1.9.4 Drehfutterschlüssel 16
1.9.5 Fräsown spindelschutz 16
1.10 Sicherheitsüberprüfung 16
1.11 Persönliche Schutzausrüstung 17
1.12 Zu Ihrer eigenen Sicherheit während des Betriebs 17
1.13 Abschalten und Sichern der Maschine 18
1.14 Verwenden von Hebezeugen 18
1.15 Mechanische Wartungsarbeiten 18
1.16 Elektrik 18
1.17 Prüffristen 19
2 Technische Daten
2.1 Elektrischer Anschluss 20
2.2 Arbeitsraum 20
2.3 Maschinendaten Drehmaschine 20
2.4 Maschinendaten Fräsmaschine 20
2.5 Betriebsmittel Drehmaschine 21
2.6 Betriebsmittel Fräsmaschine 21
2.7 Umgebungsbedingungen 21
2.8 Emissionen 21
2.9 Abmessungen, Stellplan 23
2.9.1 mit optionalem Unterbau 24
3 Anlieferung, Innerbetrieblicher Transport, Montage und Inbetriebnahme
3.1 Hinweise zu Transport, Aufstellung, Inbetriebnahme 25
3.1.1 Allgemeine Gefahren beim innerbetrieblichen Transport 25
3.2 Anlieferung 26
3.3 Auspacken 26
3.4 Aufstellen und Montieren 26
3.4.1 Anforderungen an den Aufstellort 26
3.4.2 Lastanschlagstelle 27
3.4.3 Montieren 27
3.5 Montage des Zahn- bzw. Keilriemens an der Drehmaschine 28
3.5.1 Montage des Zahnriemens an der Drehmaschine 28
3.5.2 Montage des Keilriemens an der Drehmaschine 28
3.6 Erste Inbetriebnahme 29
3.7 Elektrischer Anschluss 29
3.7.1 Warmlaufen der Maschine 29
3.7.2 Reinigen und Abschmieren 29
3.7.3 Sichtprüfung 29

3.7.4 Funktionsprüfung 30
3.7.5 Montage von Lünetten 30
3.7.6 Funktionstest 30
3.8 Maschinenunterbau 31
3.8.1 Schubfachausbau 31
3.9 Montage und Installation, ... 33
3.9.1 Freie Aufstellung 33
3.9.2 Aufstellung mit Nivellierteller 33
3.9.3 Aufstellung mit Vibrationsdämpfer 33
4 Bedienung
4.1 Sicherheit 35
5 Bedienung Drehmaschine
5.1 Bedien- und Anzeigeelemente 36
5.2 Sicherheit 37
5.3 Schaltelemente 37
5.4 Maschine einschalten 37
5.5 Maschine ausschalten 37
5.6 Bedienelemente für Vorschub 38
5.7 Werkzeughalter 38
5.8 Drehfutter 38
5.8.1 Drehfutterflansch an der Drehmaschine 39
5.9 Drehzahleinstellung 39
5.9.1 Veränderung des Drehzahlbereiches 40
5.9.2 Drehzahltabelle TU2807 41
5.10 Vorschubeinstellung 41
5.10.1 Wahlschalter 41
5.10.2 Austausch der Wechselräder 42
5.10.3 Anordnung der Wechselräder 43
5.10.4 Gewindeschneidtabelle 43
5.10.5 Übersetzungsverhältnis 44
5.10.6 Beispiel - Montage Zahnräder für Gewindesteigung 0,75 mm, 1,5 mm, 3 mm 44
5.11 Einrückhebel automatischer Vorschub 44
5.12 Klemmen des Bettschlittens 45
5.13 Kegeldrehen 45
5.13.1 Kegeldrehen mit dem Oberschlitten 45
5.13.2 Kegeldrehen mit dem Reitstock 45
5.13.3 Drehen von Kegeln mit hoher Genauigkeit 46
5.14 Reitstockpinole 49
5.14.1 Wechsel der Spannbacken am Drehfutter 49
5.14.2 Spannen eines Werkstücks im Dreibackenfutter 50
5.15 Allgemeiner Arbeitshinweis - Kühlmittel 51
5.16 Richtwerte für Schnittdaten beim Drehen 52
5.16.1 Kriterien der Schnittbedingungen: 52
5.17 Schnittgeschwindigkeitstabelle 52
5.18 Begriffe am Drehwerkzeug 53
5.18.1 Schneidengeometrie für Drehwerkzeuge 54
5.18.2 Spanleitstufen Ausführungen 54
5.18.3 Ausführungsbeispiele für Spanleitstufen 54
5.18.4 Anschliff zum Einstech- und Abstechdrehen 55
5.18.5 Anschliff zum Gewindedrehen 55
5.18.6 Beispiel Gewindeschneiden 56
5.19 Herstellen von Außen und Innengewinden 58
5.19.1 Gewindeschneidplatten 58
5.20 Gewindearten 60
5.20.1 Metrische Gewinde (60° Flankenwinkel) 61
5.20.2 Britische Gewinde (55° Flankenwinkel) 63
6 Bedienung Fräsmaschine
6.1 Bedien- und Anzeigeelemente 65
6.2 Sicherheit 65
6.3 Fräsmaschine einschalten 66
6.4 Fräsmaschine ausschalten 66
6.5 Zurücksetzen eines Not-Halt Zustands 66
6.6 Energieausfall, Wiederherstellen der Betriebsbereitschaft 66

6.7 Drehzahleinstellung 66
6.7.1 Wahl der Drehzahl 66
6.7.2 Getriebestufe 66
6.8 Spindeldrehrichtung 66
6.9 Werkzeug einsetzen 67
6.9.1 Einbau 67
6.9.2 Ausbau 67
6.9.3 Verwendung von Spannzangen 67
6.10 Spannen der Werkstücke 68
6.10.1 Berechnung der Schnittkräfte bzw. der notwendigen Spannkraft beim Fräsen 69
6.11 Fräskopf schwenken 69
6.12 Manueller Pinolenvorschub mit dem Feinvorschub 70
6.13 Digitale Pinolenhubanzeige 70
6.13.1 Störungen 71

7 Bedienung DR05
7.1 Tasten (acht Tasten) 72
7.2 Operationen 72
7.3 Menü 72
7.3.1 Das Hauptmenü 73
7.3.2 Parameter Einstellung LCD Anzeige 73
7.3.3 Parameter Einstellung der X Y Z Achse und Drehzahlachse 74
7.3.4 Parameter Einstellung der X Achse 74
7.3.5 Parameter Einstellung der Drehzahlachse 75

8 Instandhaltung
8.1 Sicherheit 76
8.1.1 Vorbereitung 77
8.1.2 Wiederinbetriebnahme 77
8.2 Inspektion und Wartung 77
8.3 Instandsetzung 82
8.3.1 Kundendiensttechniker 82

9 Störungen
9.1 Störungen an der TU2807 83
9.2 Störungen an der MH20V 84

10 Ersatzteile - Spare parts
10.1 Ersatzteilbestellung - Ordering spare parts 85
10.2 Hotline Ersatzteile - Spare parts Hotline 85
10.3 Service Hotline 85
10.4 Ersatzteilzeichnungen - Spare part drawings - TU2807 86
10.5 Ersatzteilzeichnungen - Spare part drawings - MH 103

11 Schaltplan - Wiring diagram

12 Anhang
12.1 Urheberrecht 114
12.2 Terminologie/Glossar 114
12.3 Mangelhaftungsansprüche / Garantie 115
12.4 Entsorgungshinweis / Wiederverwertungsmöglichkeiten: 116
12.5 Lagerung 116
12.6 Abbauen, Demontieren, Verpacken und Verladen 116
12.6.1 Außer Betrieb nehmen 117
12.6.2 Abbauen 117
12.6.3 Demontieren 117
12.6.4 Verpacken und Verladen 117
12.7 Entsorgung der Neugeräte-Verpackung 117
12.8 Entsorgung der Schmiermittel und Kühlschmierstoffe 118
12.9 Entsorgung über kommunale Sammelstellen 118
12.10 Produktbeobachtung 118

Vorwort

Sehr geehrter Kunde,

vielen Dank für den Kauf eines Produktes von OPTIMUM.

OPTIMUM Metallbearbeitungsmaschinen bieten ein Höchstmaß an Qualität, technisch optimale Lösungen und überzeugen durch ein herausragendes Preis-Leistungs-Verhältnis. Ständige Weiterentwicklungen und Produktinnovationen gewähren jederzeit einen aktuellen Stand an Technik und Sicherheit.

Vor Inbetriebnahme lesen Sie bitte diese Bedienungsanleitung gründlich durch und machen Sie sich mit der Maschine vertraut. Stellen Sie auch sicher, dass alle Personen, die diese Maschine bedienen, immer vorher die Bedienungsanleitung gelesen und verstanden haben.
Bewahren Sie diese Bedienungsanleitung sorgfältig im Bereich der Maschine auf.

Informationen

Die Bedienungsanleitung enthält Angaben zur sicherheitsgerechten und sachgemäßen Installation, Bedienung und Wartung der Maschine. Die ständige Beachtung aller in diesem Handbuch enthaltenen Hinweise gewährleistet die Sicherheit von Personen und der Maschine.

Das Handbuch legt den Bestimmungszweck der Maschine fest und enthält alle erforderlichen Informationen zu deren wirtschaftlichen Betrieb sowie deren langer Lebensdauer.

Im Abschnitt Wartung sind alle Wartungsarbeiten und Funktionsprüfungen beschrieben, die vom Benutzer regelmäßig durchgeführt werden müssen.

Die im vorliegenden Handbuch vorhandenen Abbildungen und Informationen können gegebenenfalls vom aktuellen Bauzustand Ihrer Maschine abweichen. Als Hersteller sind wir ständig um eine Verbesserung und Erneuerung der Produkte bemüht, deshalb können Veränderungen vorgenommen werden, ohne dass diese vorher angekündigt werden. Die Abbildungen der Maschine können sich in einigen Details von den Abbildungen in dieser Anleitung unterscheiden, dies hat jedoch keinen Einfluss auf die Bedienbarkeit der Maschine.
Aus den Angaben und Beschreibungen können deshalb keine Ansprüche hergeleitet werden. Änderungen und Irrtümer behalten wir uns vor.!

Ihre Anregungen hinsichtlich dieser Betriebsanleitung sind ein wichtiger Beitrag zur Optimierung unserer Arbeit, die wir unseren Kunden bieten. Wenden Sie sich bei Fragen oder im Falle von Verbesserungsvorschlägen an unseren Service.

Sollten Sie nach dem Lesen dieser Betriebsanleitung noch Fragen haben oder können Sie ein Problem nicht mit Hilfe dieser Betriebsanleitung lösen, setzen Sie sich bitte mit Ihrem Fachhändler oder direkt mit OPTIMUM in Verbindung.

Optimum Maschinen Germany GmbH
Dr.- Robert - Pfleger - Str. 26
D-96103 Hallstadt
Fax (+49)0951 / 96555 - 888
Mail: info@optimum-maschinen.de
Internet: www.optimum-maschinen.de

1 Sicherheit

Konventionen der Darstellung

☞	gibt zusätzliche Hinweise
➜	fordert Sie zum Handeln auf
❍	Aufzählungen

Dieser Teil der Betriebsanleitung

- ❍ erklärt Ihnen die Bedeutung und die Verwendung der in dieser Betriebsanleitung verwendeten Warnhinweise,
- ❍ legt die bestimmungsgemäße Verwendung der Maschine fest,
- ❍ weist Sie auf Gefahren hin, die bei Nichtbeachtung dieser Anleitung für Sie und andere Personen entstehen könnten,
- ❍ informiert Sie darüber, wie Gefahren zu vermeiden sind.

Beachten Sie ergänzend zur Betriebsanleitung

- ❍ die zutreffenden Gesetze und Verordnungen,
- ❍ die gesetzlichen Bestimmungen zur Unfallverhütung,
- ❍ die Verbots-, Warn- und Gebotsschilder sowie die Warnhinweise an der Maschine.

Bei der Installation, Bedienung, Wartung und Reparatur der Maschine sind die Europäischen Normen zu beachten.

Für die noch nicht in das jeweilige nationale Landesrecht umgesetzten Europäischen Normen sind die noch gültigen landesspezifischen Vorschriften anzuwenden.

Falls erforderlich, müssen vor der Inbetriebnahme der Maschine entsprechende Maßnahmen zur Einhaltung der landesspezifischen Vorschriften ergriffen werden.

Bewahren Sie die Dokumentation stets in der Nähe der Maschine auf.

INFORMATION

Können Sie Probleme nicht mit Hilfe dieser Betriebsanleitung lösen, fragen Sie an bei:

OPTIMUM Maschinen Germany GmbH
Dr. Robert-Pfleger-Str. 26

D- 96103 Hallstadt

E-Mail: info@optimum-maschinen.de

1.1 Sicherheitshinweise (Warnhinweise)

1.1.1 Gefahren-Klassifizierung

Wir teilen die Sicherheitshinweise in verschiedene Stufen ein. Die unten stehende Tabelle gibt Ihnen eine Übersicht über die Zuordnung von Symbolen (Piktogrammen) und Signalwörtern zu der konkreten Gefahr und den (möglichen) Folgen.

Piktogramm	Signalwort	Definition/Folgen
	GEFAHR!	Unmittelbare Gefährlichkeit, die zu einer ernsten Verletzung von Personen oder zum Tode führen wird.
	WARNUNG!	Risiko: eine Gefährlichkeit könnte zu einer ernsten Verletzung von Personen oder zum Tode führen.
	VORSICHT!	Gefährlichkeit oder unsichere Verfahrensweise, die zu einer Verletzung von Personen oder einen Eigentumsschaden führen könnte.
	ACHTUNG!	Situation, die zu einer Beschädigung der Maschine und des Produkts sowie zu sonstigen Schäden führen könnte. Kein Verletzungsrisiko für Personen.
	INFORMATION	Anwendungstipps und andere wichtige/nützliche Informationen und Hinweise. Keine gefährlichen oder schadenbringenden Folgen für Personen oder Sachen.

Wir ersetzen bei konkreten Gefahren das Piktogramm

allgemeine Gefahr

durch eine Warnung vor

Handverletzungen,

gefährlicher elektrischer Spannung,

oder

rotierenden Teilen.

1.1.2 Weitere Piktogramme

Warnung Rutschgefahr!

Vorsicht, Gefahr durch explosionsgefährliche Stoffe!

Warnung vor automatischem Anlauf!

Warnung heiße Oberfläche!

Warnung biologische Gefährdung!

Warnung Kippgefahr!

Einschalten verboten!

Netzstecker ziehen!

Schutzbrille tragen!

Gehörschutz tragen!

Schutzhandschuhe tragen!

Sicherheitsschuhe tragen!

Schutzanzug tragen!

Achten Sie auf den Schutz der Umwelt!

Adresse des Ansprechpartners

1.2 Maschinenvarianten

- ohne digitale Wegmessung der Drehmaschinen - Verfahrwege, Artikel Nr. 3427001-MH
- mit digitaler Wegmessung der Drehmaschinen - Verfahrwege, Artikel Nr. 3427001-MHD

1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

WARNUNG!

Bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung der Maschine

- **entstehen Gefahren für das Personal,**
- **werden die Maschine und weitere Sachwerte des Betreibers gefährdet,**
- **kann die Funktion der Maschine beeinträchtigt sein.**

Die Maschine ist für den Einsatz in nicht explosionsgefährdeter Umgebung konstruiert und gebaut. Die Maschine darf nur in trockenen und belüfteten Räumen aufgestellt und betrieben werden. Das Bearbeiten von Werkstücken durch Fräsen im Drehfutter der Maschine ist untersagt.

Die Drehmaschine ist für das Längs- und Plandrehen von runden oder regelmäßig geformten prismatischen Werkstücken aus kaltem Metall, Guss- und Kunststoffen oder ähnlichen nicht gesundheitsgefährdenden oder stauberzeugenden Materialien wie zum Beispiel Holz, Teflon® etc. konstruiert und gebaut. Das Spannen von Werkstücken im Drehfutter darf nur mit dem mitgelieferten Spezialfutterschlüssel erfolgen.

Die Fräsmaschine ist für Fräs- und Bohrarbeiten in kaltes Metall oder anderen nicht gesundheitsgefährlichen, oder nicht brennbaren Werkstoffen konstruiert und gebaut. Als Frästisch dient der Planschlitten der Drehmaschine.

Mit der Fräsmaschine können sowohl Trockenbearbeitungen, als auch Bearbeitungen unter Zuhilfenahme von Kühl-Schmierstoffen durchgeführt werden. Die Grenzwerte der Wuchtgüten der Werkzeuge und Werkzeugaufnahmen müssen eingehalten werden.

Die definierten Einsatzbedingungen und Leistungsdaten dürfen nicht verändert werden.

Angebrachte Schutzeinrichtungen müssen - außer wenn diese für den Einrichtebetrieb oder zur Instandhaltung nicht zweckmäßig sind - vorhanden, ordnungsgemäß installiert, und voll funktionsfähig sein. Sie dürfen in Ihrer Position weder verändert, umgangen oder unwirksam gemacht werden.

Sicherheitsbauteile wie Endschalter oder sonstige Steuerungskomponenten dürfen nicht außer Funktion gesetzt werden.

Wird die Maschine anders als oben angeführt eingesetzt oder ohne Genehmigung der Firma Optimum Maschinen Germany GmbH verändert, wird die Maschine nicht mehr bestimmungsgemäß eingesetzt.

Wir übernehmen keine Haftung für Schäden aufgrund einer nicht bestimmungsgemäßen Verwendung.

Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass durch nicht von der Firma Optimum Maschinen Germany GmbH genehmigte konstruktive, technische oder verfahrenstechnische Änderungen auch die Garantie erlischt.

Teil der bestimmungsgemäßen Verwendung ist, dass Sie

- die Betriebsanleitung beachten,
- die Inspektions- und Wartungsanweisungen einhalten.

❍ die Grenzen der Maschine einhalten,

Für das Erreichen von optimalen Schnittleistungen ist die richtige Wahl von Werkzeug, Vorschub, Schnittdruck, Schnittgeschwindigkeit und Kühlmittel von entscheidender Bedeutung.

WARNUNG!

Schwerste Verletzungen durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung.

Umbauten und Veränderungen der Betriebswerte der Maschine sind verboten. Sie gefährden Menschen und können zur Beschädigung der Maschine führen.

ACHTUNG!

Der nicht bestimmungsgemäße Gebrauch der Maschine sowie die Missachtung der Sicherheitsvorschriften oder der Bedienungsanleitung schließen eine Haftung des Herstellers für darauf resultierende Schäden an Personen oder Gegenständen aus und bewirken ein Erlöschen des Garantieanspruches!

1.4 Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung

VORSICHT!

Verwenden Sie Bohrfutter nicht als Fräswerkzeug. Spannen Sie auf keinen Fall einen Fräser in ein Bohrfutter. Verwenden Sie für Schaftfräser ein Spannzangenfutter und den entsprechenden Spannzangen.

VORSICHT!

Das Werkstück muss bei Fräsarbeiten immer in einem Maschinenschraubstock, Backenfutter oder mit anderen geeigneten Spannwerkzeugen wie z.B. Spannpratzen auf dem Planschlitten der Drehmaschine befestigt werden.

WARNUNG!

Verletzung durch wegschleudernde Werkstücke.

Spannen Sie das Werkstück bei Fräsarbeiten in einen Maschinenschraubstock. Vergewissern Sie sich, dass das Werkstück fest in dem Maschinenschraubstock bzw. der Maschinenschraubstock fest auf dem Planschlitten der Drehmaschine gespannt ist. Der Drehstahlhalter ist nicht dafür geeignet Frästeile dort fest zu spannen.

Eine andere als die unter der „Bestimmungsgemäße Verwendung“ festgelegte oder über diese hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß und ist verboten.

Jede andere Verwendung Bedarf einer Rücksprache mit dem Hersteller.

Mit der Maschine darf ausschließlich nur mit metallischen, kalten und nicht brennbaren Werkstoffen gearbeitet werden.

Um Fehlgebrauch zu vermeiden, muss die Betriebsanleitung vor Erstinbetriebnahme gelesen und verstanden werden.

Das Bedienpersonal muss qualifiziert sein.

1.4.1 Vermeidung von Fehlanwendungen

➜ Einsatz von geeigneten Bearbeitungswerkzeugen.
➜ Anpassung von Drehzahleinstellung und Vorschub auf den Werkstoff und das Werkstück.
➜ Werkstück fest und vibrationsfrei einspannen.
➜ Bei Fräsarbeiten muss der Oberschlitten vom Planschlitten demontiert sein. Der Planschlitten wird als Aufspannfläche verwendet.
➜ Bei Dreharbeiten muss der Fräskopf an die höchstmögliche Position bewegt werden.
➜ Einsatz von geeigneten Bearbeitungswerkzeugen.
➜ Anpassung von Drehzahleinstellung und Vorschub auf den Werkstoff und das Werkstück.

➜ Werkstück fest und vibrationsfrei einspannen.

➜ Gefahr von Bränden und Explosionen durch den Einsatz von entzündlichen Werkstoffen oder Kühl-Schmiermitteln.Vor der Bearbeitung von entzündlichen Werkstoffen (z.B. Aluminium, Magnesium) oder dem Verwenden von brennbaren Hilfsstoffen (z.B. Spiritus) müssen Sie zusätzliche Vorsichtsmaßnahmen treffen, um eine Gesundheitsgefährdung sicher abzuwenden.

➜ Bei der Verarbeitung von Kunststoffen muss der Betreiber der Maschine sicher stellen, das auftretende statische Aufladung während dem Bearbeitungsvorgang problemlos abgeleitet werden kann.

➜ Die Maschine wird bei der Verarbeitung von Kohlenstoffen, Grafit, kohlefaserverstärktem Kohlenstoff nicht mehr bestimmungsgemäß eingesetzt. Die Garantie ist erloschen. Bei der Verarbeitung von Kohlenstoffen, Grafit, kohlefaserverstärktem Kohlenstoff, und ähnlichen Werkstoffen kann die Maschine in kürzester Zeit beschädigt werden, auch dann, wenn die entstehenden Stäube vollständig während dem Arbeitsvorgang abgesaugt werden.

- ❍ Einsatz von Kühl- und Schmiermittel zur Steigerung der Standzeit am Werkzeug und Verbesserung der Oberflächenqualität.
- ❍ Spannen der Bearbeitungswerkzeuge und Werkstücke auf sauberen Spannflächen.
- ❍ Maschine ausreichend abschmieren.
- ❍ Lagerspiel und Führungen richtig einstellen.

Es wird empfohlen:

- ❍ Bohrer so einzusetzen, dass sich dieser genau zwischen den drei Spannbacken des Bohrfutters befindet.
- ❍ Schaftfräser mittels Spannzangenfutters und den entsprechenden Spannzangen zu spannen.
- ❍ Walzenstirnfräser mittels Aufsteckfräserdorn zu spannen.

Beim Bohren ist darauf zu achten, dass

- ❍ je nach Durchmesser des Bohrers, muss die passende Drehzahl eingestellt sein,
- ❍ der Andruck nur so stark sein darf, dass der Bohrer unbelastet schneiden kann,
- ❍ bei zu starkem Andruck sich ein frühzeitiger Bohrerverschleiß ggf. sogar ein Bohrerbruch bzw. Einklemmen in der Bohrung einstellt. Sollte ein Einklemmen vorkommen, sofort den Hauptantriebsmotor durch Betätigen des Not-Halt Schalter stillsetzen,
- ❍ bei harten Werkstoffen, z.B. Stahl, handelsübliches Kühl-/ Schmiermittel verwendet werden muss,
- ❍ grundsätzlich immer den Bohrer bei sich drehender Spindel aus dem Werkstück herauszufahren ist.

Beim Fräsen ist darauf zu achten, dass

- ❍ die passende Schnittgeschwindigkeit gewählt wird,
- ❍ für Werkstoffe mit normalen Festigkeitswerten, z.B. Stahl 18-22 m/min,
- ❍ für Werkstoffe mit höheren Festigkeitswerten 10-14 m/min,
- ❍ der Andruck so gewählt wird, dass die Schnittgeschwindigkeit konstant bleibt,
- ❍ bei harten Werkstoffen handelsübliches Kühl-/ Schmiermittel verwendet wird.

1.5 Gefahren, die von der Maschine ausgehen können

Die Maschine wurde einer Sicherheitsprüfung (Gefährdungsanalyse mit Risikobeurteilung) unterzogen. Die auf dieser Analyse aufbauende Konstruktion und Ausführung entsprechen dem Stand der Technik.

Dennoch bleibt ein Restrisiko bestehen, denn die Maschine arbeitet mit

- ❍ hohen Drehzahlen,
- ❍ rotierenden Teilen,
- ❍ elektrischen Spannungen und Strömen.

Das Risiko für die Gesundheit von Personen durch diese Gefährdungen haben wir konstruktiv und durch Sicherheitstechnik minimiert.

Bei Bedienung und Instandhaltung der Maschine durch nicht ausreichend qualifiziertes Personal können durch falsche Bedienung oder unsachgemäße Instandhaltung Gefahren von der Maschine ausgehen.

INFORMATION

Alle Personen, die mit der Montage, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung zu tun haben, müssen

- die erforderliche Qualifikation besitzen,
- diese Betriebsanleitung genau beachten.

Schalten Sie die Maschine immer ab, wenn Sie Reinigungs- oder Instandhaltungsarbeiten vornehmen.

WARNUNG!

Die Maschine darf nur mit funktionierenden Sicherheitseinrichtungen betrieben werden.

Schalten Sie die Maschine sofort ab, wenn Sie feststellen, dass eine Sicherheitseinrichtung fehlerhaft oder demontiert ist!

Alle betreiberseitigen Zusatzeinrichtungen müssen mit den vorgeschriebenen Sicherheitseinrichtungen ausgerüstet sein.

Sie als Betreiber sind dafür verantwortlich!

1.6 Qualifikation

Es ist unerlässlich, dass die Bedienperson für die sichere Anwendung und das sichere Einstellen und Bedienen der Maschine ausreichend ausgebildet ist.

1.6.1 Private Nutzer

Die Maschine findet Verwendung im privaten Bereich. Die Verständnisfähigkeit von Personen im privaten Bereich mit der Ausbildung in einem Metallberuf wurde in dieser Betriebsanleitung berücksichtigt. Eine Ausbildung oder weitergehende Schulung in einem Metallberuf ist eine Voraussetzung zur sicheren Bedienung der Maschine. Es ist unerlässlich das der private Nutzer sich der Gefahren im Umgang mit dieser Maschine bewusst wird. Wir empfehlen eine Schulung im Umgang mit dieser Maschine zu besuchen. Eine solche Schulung kann Ihr Fachhändler anbieten. Diese Kurse werden auch an Volkshochschulen in Deutschland angeboten.

1.6.2 Pflichten des Nutzers

Der Nutzer muss

- die Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben,
- mit allen Sicherheitseinrichtungen und Sicherheitsvorschriften vertraut sein,
- die Maschine bedienen können.

1.6.3 Handwerklicher oder industrieller Einsatz

Dieses Handbuch wendet sich auch an

- die Betreiber,
- die Bediener,
- das Personal für Instandhaltungsarbeiten.

Deshalb beziehen sich die Warnhinweise sowohl auf die Bedienung als auch auf die Instandhaltung der Maschine.

WARNUNG!

Trennen Sie die Maschine stets von der elektrischen Spannungsversorgung. Dadurch verhindern Sie den Betrieb durch Unbefugte. In dieser Anleitung werden die im Folgenden aufgeführten Qualifikationen der Personen für die verschiedenen Aufgaben benannt:

Bediener

Der Bediener wurde in einer Unterweisung durch den Betreiber über die ihm übertragenen Aufgaben und möglichen Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten unterrichtet. Aufgaben, die über die Bedienung im Normalbetrieb hinausgehen, darf der Bediener nur ausführen, wenn dies in dieser Anleitung angegeben ist und der Betreiber ihn ausdrücklich damit betraut hat.

Elektrofachkraft

Die Elektrofachkraft ist aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Normen und Bestimmungen in der Lage, Arbeiten an elektrischen Anlagen auszuführen und mögliche Gefahren selbstständig zu erkennen und zu vermeiden. Die Elektrofachkraft ist speziell für das Arbeitsumfeld, in dem sie tätig ist, ausgebildet und kennt die relevanten Normen und Bestimmungen.

Fachpersonal

Fachpersonal ist aufgrund seiner fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrung sowie Kenntnis der einschlägigen Bestimmungen in der Lage, die ihm übertragenen Arbeiten auszuführen und mögliche Gefahren selbstständig zu erkennen und zu vermeiden.

Unterwiesene Person

Die unterwiesene Person wurde in einer Unterweisung durch den Betreiber über die ihr übertragenen Aufgaben und möglichen Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten unterrichtet.

INFORMATION

Alle Personen, die mit der Montage, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung zu tun haben, müssen

- die erforderliche Qualifikation besitzen,
- diese Betriebsanleitung genau beachten.

Bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung

- können Gefahren für das Personal entstehen,
- können die Maschine und weitere Sachwerte gefährdet werden,
- kann die Funktion der Maschine beeinträchtigt sein.

1.6.4 Autorisierte Personen

WARNUNG!

Bei unsachgemäßem Bedienen und Warten der Maschine entstehen Gefahren für Menschen, Sachen und Umwelt.

Nur autorisierte Personen dürfen an der Maschine arbeiten!

Autorisierte Personen für die Bedienung und Instandhaltung sind die eingewiesenen und geschulten Fachkräfte des Betreibers und des Herstellers.

1.6.5 Pflichten des Betreibers

Der Betreiber muss das Personal mindestens einmal jährlich unterweisen über

- alle die Maschine betreffenden Sicherheitsvorschriften,
- die Bedienung,
- die anerkannten Regeln der Technik.

Der Betreiber muss außerdem

- den Kenntnisstand des Personals prüfen,
- die Schulungen/Unterweisungen dokumentieren,
- die Teilnahme an den Schulungen/Unterweisungen durch Unterschrift bestätigen lassen,
- kontrollieren, ob das Personal sicherheits- und gefahrenbewusst arbeitet und die Betriebsanleitung beachtet.
- die Prüffristen der Maschine nach § 3 Betriebssicherheitsverordnung festlegen, Dokumentieren, und eine betriebliche Gefahrenanalyse nach § 6 Arbeitsschutzgesetz durchführen.

1.6.6 Pflichten des Bedieners

Der Bediener muss

- die Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben,
- mit allen Sicherheitseinrichtungen und Sicherheitsvorschriften vertraut sein,
- die Maschine bedienen können.

1.6.7 Zusätzliche Anforderungen an die Qualifikation

Für Arbeiten an elektrischen Bauteilen oder Betriebsmitteln gelten zusätzliche Anforderungen:

- Nur eine Elektrofachkraft oder Leitung und Aufsicht durch eine Elektrofachkraft.

Vor der Durchführung von Arbeiten an elektrischen Bauteilen oder Betriebsmitteln sind folgende Maßnahmen in der angegebenen Reihenfolge durchzuführen.

➜ allpolig abschalten.

➜ gegen Wiedereinschalten sichern,

➜ Spannungsfreiheit prüfen.

1.7 Bedienerpositionen

Die Bedienerposition ist vor der Maschine.

1.8 Sicherheitsmaßnahmen während des Betriebs

VORSICHT!

Gefahr durch das Einatmen gesundheitsgefährdender Stäube und Nebel.

Abhängig von den zu bearbeitenden Werkstoffen und den dabei eingesetzten Hilfsmitteln, können Stäube und Nebel entstehen, die ihre Gesundheit gefährden.

Sorgen Sie dafür, dass die entstehenden, gesundheitsgefährdenden Stäube und Nebel sicher am Entstehungsort abgesaugt und aus dem Arbeitsbereich weggeleitet oder gefiltert werden. Verwenden Sie dazu eine geeignete Absauganlage.

VORSICHT!

Gefahr von Bränden und Explosionen durch den Einsatz von entzündlichen Werkstoffen oder Kühl-Schmiermitteln.

Vor der Bearbeitung von entzündlichen Werkstoffen (z.B. Aluminium, Magnesium) oder dem Verwenden von brennbaren Hilfsstoffen (z.B. Spiritus) müssen Sie zusätzliche Vorsichtsmaßnahmen treffen, um eine Gesundheitsgefährdung sicher abzuwenden.

VORSICHT!

Gefahr des Aufwickelns oder von Schnittverletzungen beim Einsatz von Handwerkzeugen.

Die Maschine ist nicht für den Einsatz von Handwerkzeugen (z.B. Schmirgelleinen oder Feilen) gestaltet. Jeglicher Einsatz von Handwerkzeugen ist an dieser Maschine untersagt.

1.9 Sicherheitseinrichtungen

Betreiben Sie die Maschine nur mit ordnungsgemäß funktionierenden Sicherheitseinrichtungen.

Setzen Sie die Maschine sofort still, wenn eine Sicherheitseinrichtung fehlerhaft ist oder unwirksam wird.

Sie sind dafür verantwortlich!

Nach dem Auslösen oder dem Defekt einer Sicherheitseinrichtung dürfen Sie die Maschine erst dann wieder benutzen, wenn Sie

- die Ursache der Störung beseitigt haben,
- sich überzeugt haben, dass dadurch keine Gefahr für Personen oder Sachen entsteht.

WARNUNG!

Wenn Sie eine Sicherheitseinrichtung überbrücken, entfernen oder auf andere Art außer Funktion setzen, gefährden Sie sich und andere an der Maschine arbeitende Menschen. Mögliche Folgen sind

- Verletzungen durch weggeschleuderte Werkstücke oder Werkstückteile,
- Berühren von rotierenden Teilen,
- ein tödlicher Stromschlag.

WARNUNG!

Die zur Verfügung gestellten und mit der Maschine ausgelieferten, trennenden Schutzeinrichtungen sind dazu bestimmt, die Risiken des Herausschleuderns von Werkstücken bzw. den Bruchstücken von Werkzeug oder Werkstück herabzusetzen, jedoch nicht, diese vollständig zu beseitigen. Arbeiten Sie stets umsichtig und beachten Sie die Grenzwerte ihres Zerspanungsprozesses.

Die Maschine hat folgende Sicherheitseinrichtungen:

- NOT-Halt Schalter,
- eine Schutzabdeckung am Spindelstock der Drehmaschine,
- einen Spezialschlüssel für das Drehfutter der Drehmaschine,
- einen Drehfutterschutz,
- einen Fräsfutterschutz.

1.9.1 NOT-Halt Schalter

VORSICHT!

Das Drehfutter und die Frässpindel laufen in Abhängigkeit des Massenträgheitsmoments noch kurze Zeit nach.

Der Not-Halt Schalter darf nur im Notfall betätigt werden. Ein betriebsmäßiges stillsetzen der Maschine darf nicht mit dem Not-Halt Schalter erfolgen.

Der NOT-Halt Schalter schaltet die Maschine ab.

Drehen Sie nach dem Betätigen den Knopf des Not-Halt Schalters nach rechts, um die Maschine wieder einschalten zu können.

Abb. 1-1: NOT-Halt

TU2807+MH_combined-machine_DE_1.fm

1.9.2 Schutzabdeckung mit Sicherheitsschalter

Der Spindelstock der Drehmaschine ist mit einer feststehenden, trennenden Schutzabdeckung (2) versehen.

Die geschlossene Position wird mittels eines elektrischen Endschalters (1) überwacht.

INFORMATION

Solange die Schutzabdeckung nicht geschlossen ist, lässt sich die Maschine nicht starten.

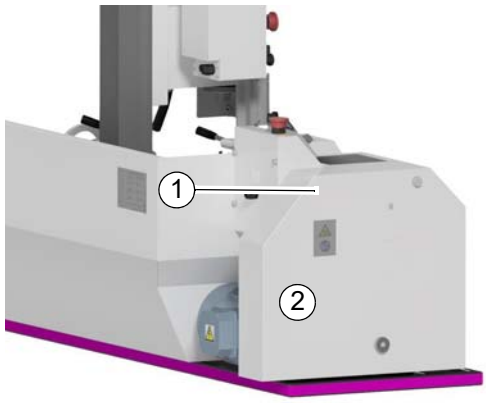


Abb. 1-2: Schutzabdeckung Spindelstock

1.9.3 Drehfutterschutz mit Positionsschalter

Die Drehmaschine ist mit einem Drehfutterschutz ausgerüstet. Die Maschine lässt sich nur einschalten, wenn der Drehfutterschutz geschlossen ist.

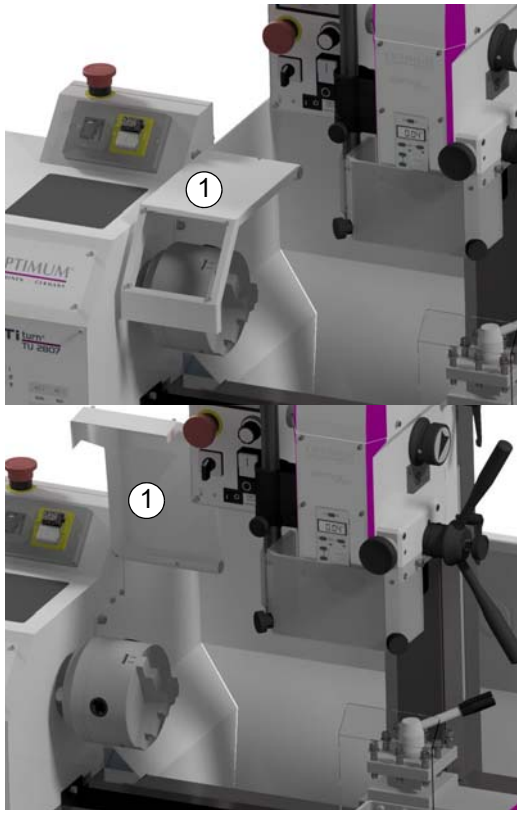


Abb. 1-3: Drehfutterschutz

1.9.4 Drehfutterschlüssel

Die Drehmaschine ist mit einem speziellen Sicherheits-Futterschlüssel ausgerüstet. Der Futterschlüssel wird nach dem Loslassen durch Federkraft aus dem Drehfutter herausgedrückt.

VORSICHT!

Verwenden Sie zum Spannen eines Werkstücks im Drehfutter bitte ausschließlich diesen Sicherheits-Futterschlüssel.

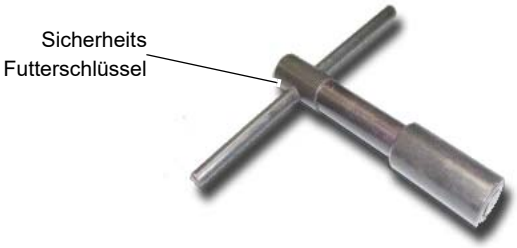


Abb. 1-4: Sicherheits-Futterschlüssel

1.9.5 Frässpindelschutz

Stellen Sie die richtige Höhe der Schutzeinrichtung (2) vor Arbeitsbeginn ein.
Lösen Sie hierzu die Klemmschrauben, stellen Sie die erforderliche Höhe ein und drehen Sie die Klemmschrauben wieder fest.

Im Bedarfsfall mit dem Feinvorschub die Pinole weiter unten bringen.

In der Halterung des Spindelschutzes ist ein Schalter integriert, der die geschlossene Stellung überwacht.

INFORMATION

Solange der Spindelschutz nicht geschlossen ist, lässt sich die Maschine nicht starten.

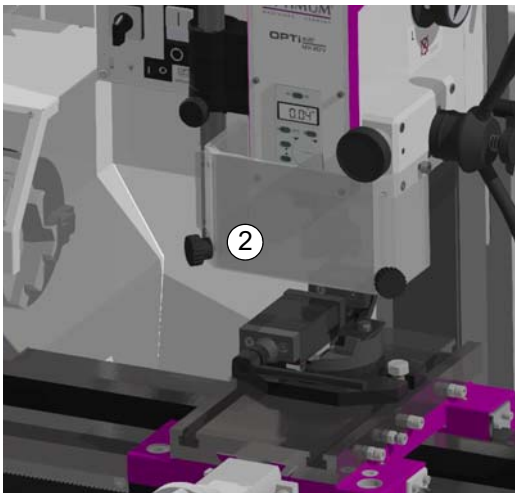


Abb. 1-5: Frässpindelschutz

1.10 Sicherheitsüberprüfung

Überprüfen Sie die Maschine regelmäßig.

Überprüfen Sie alle Sicherheitseinrichtungen

- vor Arbeitsbeginn,
- einmal wöchentlich,
- nach jeder Wartung und Instandsetzung.

Allgemeine Überprüfung		
Einrichtung	**Prüfung**	**OK**
Schutzabdeckungen, Drehfutterschutz, Frässpindelschutz	Montiert, fest verschraubt und nicht beschädigt	
Schilder, Markierungen	Installiert und lesbar	

Funktionsprüfung		
Einrichtung	**Prüfung**	**OK**
NOT-Halt Schalter	Nach dem Betätigen des NOT-Halt Schalter muss die Maschine abschalten. Ein Wiederanlauf darf erst möglich sein, wenn der Not-Halt Schalter entriegelt ist, und der EIN-Schalter der Fräsmaschine oder der Drehmaschine betätigt wurde.	
Drehfutterschlüssel	Nach dem Loslassen des Futterschlüssels muss er sich eigenständig aus dem Drehfutter der Drehmaschine herausdrücken.	
Drehfutterschutz, Frässpindelschutz, Schutzabdeckung am Spindelstock der Maschine.	Die Maschine darf nur einschalten, wenn der Schutz geschlossen ist.	

1.11 Persönliche Schutzausrüstung

VORSICHT!

Verunreinigte, unter Umständen kontaminierte Körperschutzmittel können Erkrankungen auslösen. Reinigen Sie sie nach jeder Verwendung, jedoch mindestens einmal wöchentlich.

Bei einigen Arbeiten benötigen Sie Körperschutzmittel als Schutzausrüstung.

Schützen Sie Ihr Gesicht und Ihre Augen: Tragen Sie bei allen Arbeiten, bei denen ihr Gesicht und die Augen gefährdet sind, einen Helm mit Gesichtsschutz.

Verwenden Sie Schutzhandschuhe, wenn Sie scharfkantige Teile in die Hand nehmen.

Während des Betriebs der Maschine ist das Tragen von Handschuhen wegen der Gefahr des Aufwickelns verboten.

Tragen Sie Sicherheitsschuhe, wenn Sie schwere Teile an-, abbauen oder transportieren.
Tragen Sie einen Gehörschutz, wenn der Lärmpegel (Immission) an Ihrem Arbeitsplatz größer als 80 dB (A) ist.

Überzeugen Sie sich vor Arbeitsbeginn davon, dass die vorgeschriebenen persönlichen Schutzausrüstung am Arbeitsplatz verfügbar sind.

1.12 Zu Ihrer eigenen Sicherheit während des Betriebs

WARNUNG!

Überzeugen Sie sich vor dem Einschalten der Maschine davon, dass dadurch keine Personen gefährdet und keine Sachen beschädigt werden.

Unterlassen Sie jede sicherheitsbedenkliche Arbeitsweise:

- Stellen Sie sicher, dass durch Ihre Arbeit niemand gefährdet wird.
- Tragen Sie eine Schutzbrille.
- Halten Sie bei Montage, Bedienung, Wartung und Instandsetzung die Anweisungen dieser Betriebsanleitung unbedingt ein.
- Arbeiten Sie nicht an der Maschine, wenn Ihre Konzentrationsfähigkeit aus irgend einem Grunde – wie z. B. dem Einfluss von Medikamenten – gemindert ist.
- Schalten Sie die Maschine aus, bevor Sie das Werkstück messen.
- Beachten Sie die Unfallverhütungsvorschriften der für Ihre Firma zuständigen Berufsgenossenschaft oder anderer Aufsichtsbehörden.
- Bleiben Sie an der Maschine bis ein vollständiger Stillstand von Bewegungen erfolgt ist.
- Benutzen Sie die vorgeschriebenen persönlichen Schutzausrüstungen. Tragen Sie eng anliegende Kleidung und gegebenenfalls ein Haarnetz.

- Stellen Sie sicher, dass durch Ihre Arbeit niemand gefährdet wird.

Zusätzlich beim Drehen

- Spannen Sie das Werkstück fest in das Drehfutter ein, bevor Sie die Maschine einschalten.
- Verwenden Sie zum Spannen von Werkstücken nur den mitgelieferten Spezialfutterschlüssel.
- Beachten Sie die maximale Spannweite des Drehfutters.
- Entfernen Sie anfallende Drehspäne nicht mit der Hand. Benutzen Sie zum Entfernen der Drehspäne einen Spänehaken und / oder einen Handbesen.
- Spannen Sie den Drehstahl auf die richtige Höhe und so kurz wie möglich ein.

Zusätzlich beim Fräsen

- Verwenden Sie beim Bohren oder Fräsen keine Schutzhandschuhe.
- Schalten Sie die Maschine aus, bevor Sie das Werkzeug wechseln.
- Verwenden Sie geeignete Hilfsmittel zum Entfernen von Bohr- und Frässpänen.
- Spannen Sie das Werkstück sicher und fest auf dem Planschlitten der Maschine auf, bevor Sie die Fräsmaschine einschalten.

Auf konkrete Gefahren bei Arbeiten mit und an der Maschine weisen wir Sie bei der Beschreibung dieser Arbeiten hin.

1.13 Abschalten und Sichern der Maschine

- Ziehen Sie vor Beginn der Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten den Netzstecker. Erst dann sind alle gefahrbringenden Spannungen und Bewegungen abgeschaltet.
- Bringen Sie ein Warnschild an der Maschine an.

1.14 Verwenden von Hebezeugen

WARNUNG!

Schwerste bis tödliche Verletzungen durch beschädigte oder nicht ausreichend tragfähige Hebezeuge und Lastanschlagmittel, die unter Last reißen.

Prüfen Sie, ob die Hebezeuge und Lastanschlagmittel für die Belastung ausreichen und nicht beschädigt sind.

Beachten Sie die Unfallverhütungsvorschriften der für Ihre Firma zuständigen Berufsgenossenschaft oder anderer Aufsichtsbehörden.

Befestigen Sie die Lasten sorgfältig.

Treten Sie nie unter schwebende Lasten!

1.15 Mechanische Wartungsarbeiten

Entfernen bzw. installieren Sie vor bzw. nach Ihrer Arbeit alle für die Instandhaltungsarbeiten angebrachten Schutz- und Sicherheitseinrichtungen wie:

- Abdeckungen,
- Sicherheitshinweise und Warnschilder,
- Erdungskabel.

Wenn Sie Schutz- oder Sicherheitseinrichtungen entfernen, dann bringen Sie diese unmittelbar nach Abschluss der Arbeiten wieder an.

Überprüfen Sie deren Funktion!

1.16 Elektrik

Handwerklicher oder industrieller Einsatz

Lassen Sie die elektrische Maschine/Ausrüstung regelmäßig überprüfen. Lassen Sie alle Mängel wie lose Verbindungen, beschädigte Kabel usw. sofort beseitigen.

Eine zweite Person muss bei Arbeiten an spannungsführenden Teilen anwesend sein und im Notfall die Spannung abschalten. Schalten Sie bei Störungen in der elektrischen Versorgung die Fräsmaschine sofort ab!

Beachten Sie die erforderlichen Prüfintervalle nach Betriebssicherheitsverordnung, Betriebsmittelprüfung.

Der Betreiber der Maschine hat dafür zu sorgen, dass die elektrischen Anlagen und Betriebsmittel auf ihren ordnungsgemäßen Zustand geprüft werden und zwar,

- vor der ersten Inbetriebnahme und nach einer Änderung oder Instandsetzung vor der Wiederinbetriebnahme durch eine Elektrofachkraft oder unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft
- und in bestimmten Zeitabständen.

Die Fristen sind so zu bemessen, dass entstehende Mängel, mit denen gerechnet werden muss, rechtzeitig festgestellt werden.

Bei der Prüfung sind die sich hierauf beziehenden elektrotechnischen Regeln zu beachten.

Die Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme ist nicht erforderlich, wenn dem Betreiber vom Hersteller oder Errichter bestätigt wird, dass die elektrischen Anlagen und Betriebsmittel den Bestimmungen der Unfallverhütungsvorschrift entsprechend beschaffen sind.

Ortsfeste elektrische Anlagen und Betriebsmittel gelten als ständig überwacht, wenn sie kontinuierlich von Elektrofachkräften instand gehalten und durch messtechnische Maßnahmen im Rahmen des Betreibens (z. B. Überwachen des Isolationswiderstandes) geprüft werden.

1.17 Prüffristen

Handwerklicher oder industrieller Einsatz

Legen Sie die Prüffristen der Maschine nach § 3 Betriebssicherheitsverordnung fest, Dokumentieren sie diese und führen Sie eine betriebliche Gefahrenanalyse nach § 6 Arbeitsschutzgesetz durch. Verwenden Sie auch die unter Instandhaltung angegebenen Prüfintervalle als Anhaltswert.

2 Technische Daten

Die folgenden Daten sind Maß- und Gewichtsangaben und die vom Hersteller genehmigten Maschinendaten.

2.1 Elektrischer Anschluss	
Anschluss	230V 1,6 kW ~ 50Hz (60Hz)

2.2 Arbeitsraum	
Halten Sie einen Arbeitsraum für Bedienung und Instandhaltung von mindestens einem Meter um den Bereich der Maschine frei.	
Abmessungen	☞ Abmessungen, Stellplan auf Seite 23
Nettogewicht [kg]	

2.3 Maschinendaten Drehmaschine	
Motorleistung Drehspindel	850W
Spindeldrehzahl [min^{-1}] ~ 50 Hz	150 - 2000
Spindeldrehzahl [min-1] ~60 Hz	180 - 2400
Spindelkonus	MK4
Spindelbohrung [mm]	26
Bettweite [mm]	180
Oberschlitten - Verfahrweg [mm]	60
Planschlitten - Verfahrweg [mm]	160
Reitstockkonus	MK2
Reitstock - Pinolenhub [mm]	85
Längsvorschub [mm/U]	0,07 0,10 0,14 0,20 0,28 0,4
Gewindesteigung - Metrisch [mm/U]	0,2 0,3 0,4 0,5 0,6 0,62 0,75 0,8 0,88 1,0 1,2 1,25 1,5 1,75 2,0 2,5 3,0 3,5
Steigung - Zoll [Gewindegänge/Zoll]	8 9 9,5 10 11 12 14 16 18 19 20 22 24 28 36 38 40 44 58 56

2.4 Maschinendaten Fräsmaschine	
Motorleistung Frässpindel	750 W
Bohrleistung in Stahl (S235JR) [mm]	Ø 16
Dauerbohrleistung in Stahl (S235JR) [mm]	Ø 12
Messerkopfgröße max. [mm]	Ø 52
Schaftfräsergröße max. [mm]	Ø 20
Spindelaufnahme	MK2

2.4 Maschinendaten Fräsmaschine	
Anzugsstange	M10
Abstand Spindelnase - Planschlitten [mm]	0 bis 254
Pinolenhub [mm]	50
Pinolendurchmesser [mm]	60
Verfahrweg Z-Achse - manuell [mm]	210
Ausladung [mm]	170
Neigbereich	± 90°
Drehzahlen Drehzahlbereich elektronisch / Getriebestufen [min^{-1}]	100 - 3000 / 2 (~ 50 Hz, 230V +- 1%)

2.5 Betriebsmittel Drehmaschine	
Vorschubgetriebe	Mobilgear 627 oder ein vergleichbares Öl 0,4 Liter
blanke Stahlteile, Führungsbahnen, Öler	z.B. Maschinenöl (Mobil-Öl, Fina) Wir empfehlen Ihnen Waffenöl, Waffenöl ist säure-, flecken – und harzfrei.
Wechselräder	Kettenöl (Spraydose)

2.6 Betriebsmittel Fräsmaschine	
Getriebe	Mobilgrease OGL 007 oder, Mobilux EP 004, oder Mobil XHP
blanke Stahlteile	säurefreies Öl, z.B. Waffenöl, Motoröl

2.7 Umgebungsbedingungen	
Temperatur	5 - 35 °C
Umgebungsbedingungen - Lagerung	-5° + 45°
Luftfeuchtigkeit	25 - 80 %

2.8 Emissionen	
Maximaler Schalldruckpegel in 1 m Abstand von der Maschine und 1,60 m über dem Boden.	74 dB(A) - 80 dB(A)
Die Luftschallemission beträgt 75 bis 80 dB(A) an der Bedienerposition und Betriebsbedingungen nach DIN ISO 8525. Wenn mehrere Maschinen am Standort der Maschine betrieben werden, kann die Lärmeinwirkung (Immission) auf den Bediener der Maschine am Arbeitsplatz 85 dB(A) überschreiten.	

INFORMATION

Dieser Zahlenwert wurde an einer neuen Maschine unter bestimmungsgemäßen Betriebsbedingungen gemessen. Abhängig von dem Alter bzw. dem Verschleiß der Maschine kann sich das Geräuschverhalten der Maschine ändern. Darüber hinaus hängt die Größe der

Lärmemission auch vom fertigungstechnischen Einflussfaktoren, z.B. Drehzahl, Werkstoff und Aufspannbedingungen, ab.

INFORMATION

Bei dem genannten Zahlenwert handelt es sich um den Emissionspegel und nicht notwendigerweise um einen sicheren Arbeitspegel.

Obwohl es eine Abhängigkeit zwischen dem Grad der Geräuschemission und dem Grad der Lärmbelästigung gibt, kann diese nicht zuverlässig zur Feststellung darüber verwendet werden, ob weitere Vorsichtsmaßnahmen erforderlich sind, oder nicht.

Folgende Faktoren beeinflussen den tatsächlichen Grad der Lärmbelastung des Bedieners:

- Charakteristika des Arbeitsraumes, z.B. Größe oder Dämpfungsverhalten**,**
- anderen Geräuschquellen, z.B. die Anzahl der Maschinen,
- andere in der Nähe ablaufenden Prozesse und die Zeitdauer, während der ein Bediener dem Lärm ausgesetzt ist.

Außerdem können die zulässigen Belastungspegel aufgrund nationaler Bestimmungen von Land zu Land unterschiedlich sein.
Diese Information über die Lärmemission soll es aber dem Betreiber der Maschine erlauben, eine bessere Bewertung der Gefährdung und der Risiken vorzunehmen.

VORSICHT!

Abhängig von der Gesamtbelastung durch Lärm und den zugrunde liegenden Grenzwerten muss der Maschinenbediener einen geeigneten Gehörschutz tragen. Wir empfehlen ihnen generell einen Schall- und Gehörschutz zu verwenden.

TU2807+MH_combined-machine_DE_2.fm

2.9 Abmessungen, Stellplan

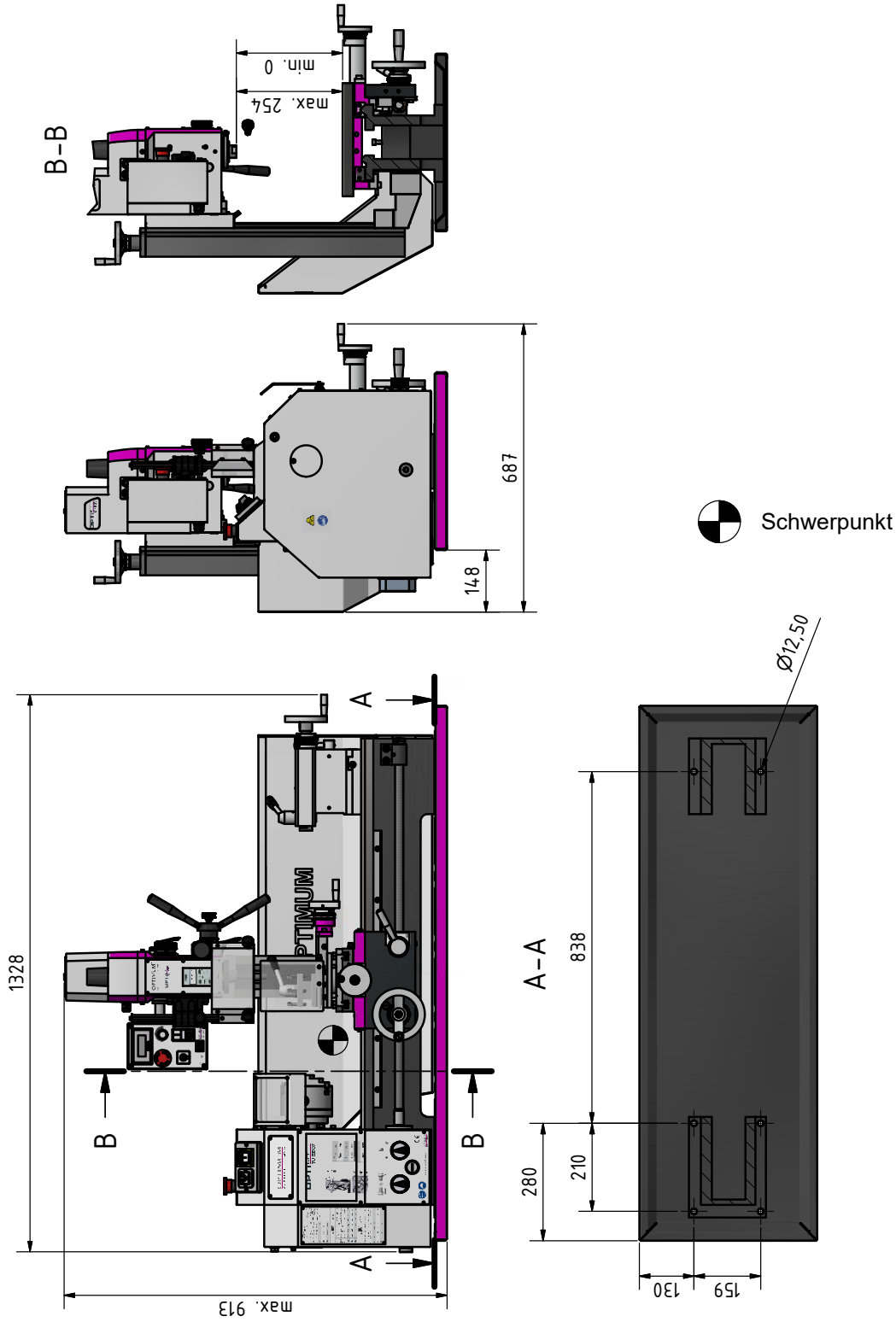


Abb. 2-1: Abmessungen, Stellplan

TU2807+MH_combined-machine_DE_2.fm

2.9.1 mit optionalem Unterbau

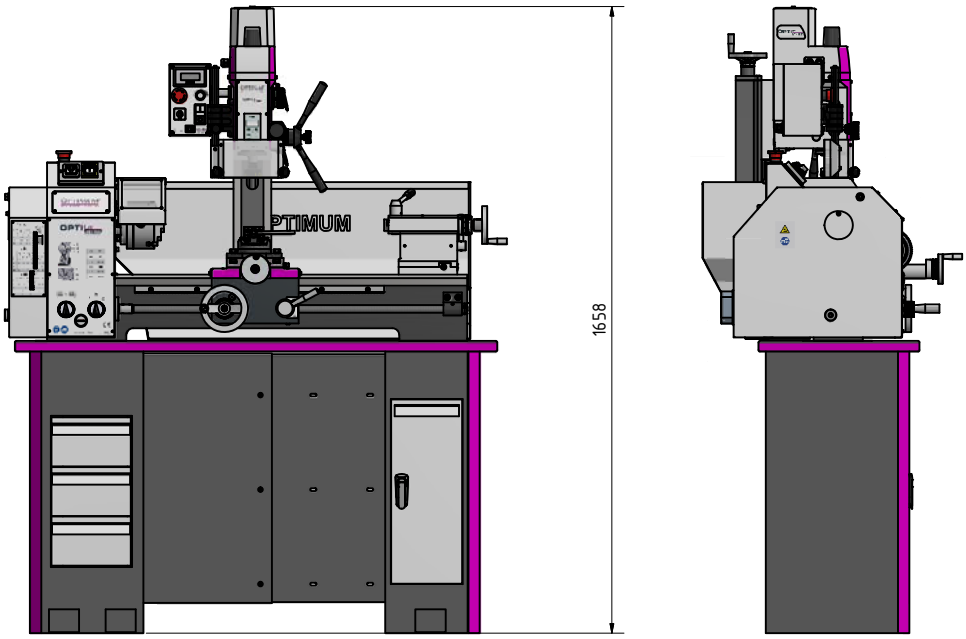


Abb. 2-2: Höhe mit Unterbau

3 Anlieferung, Innerbetrieblicher Transport, Montage und Inbetriebnahme

3.1 Hinweise zu Transport, Aufstellung, Inbetriebnahme

Unsachgemäßes Transportieren, Aufstellen und Inbetriebnehmen ist unfallträchtig und kann Schäden oder Funktionsstörungen an der Maschine verursachen, für die wir keine Haftung bzw. Garantie gewähren.

Lieferumfang gegen Verschieben oder Kippen gesichert mit ausreichend dimensioniertem Flurförderfahrzeug oder einem Kran zum Aufstellort transportieren.

WARNUNG!

Schwerste bis tödliche Verletzungen durch Umfallen und Herunterfallen von Maschinenteilen vom Gabelstapler oder Transportfahrzeug. Beachten Sie die Anweisungen und Angaben auf der Transportkiste.

Beachten Sie das Gesamtgewicht der Maschine. Das Gewicht der Maschine ist in den „Technischen Daten“ der Maschine angegeben. Im ausgepackten Zustand der Maschine kann das Gewicht der Maschine auch am Typschild gelesen werden.

Verwenden Sie nur Transportmittel und Lastanschlagmittel, die das Gesamtgewicht der Maschine aufnehmen können.

WARNUNG!

Schwerste bis tödliche Verletzungen durch beschädigte oder nicht ausreichend tragfähige Hebezeuge und Lastanschlagmittel, die unter Last reißen. Prüfen Sie die Hebezeuge und Lastanschlagmittel auf ausreichende Tragfähigkeit und einwandfreien Zustand.

Beachten Sie die Unfallverhütungsvorschriften der für Ihre Firma zuständigen Berufsgenossenschaft oder anderer Aufsichtsbehörden. Befestigen Sie die Lasten sorgfältig.

3.1.1 Allgemeine Gefahren beim innerbetrieblichen Transport

WARNUNG KIPPGEFAHR!

Die Maschine darf ungesichert maximal 2cm angehoben werden.

Mitarbeiter müssen sich außerhalb der Gefahrenzone, der Reichweite der Last befinden.

Warnen Sie Mitarbeiter und weisen Sie Mitarbeiter auf die Gefährdung hin.

Maschinen dürfen nur von autorisierten und qualifizierten Personen transportiert werden. Beim Transport verantwortungsbewusst handeln und stets die Folgen bedenken. Gewagte und riskante Handlungen unterlassen.

Besonders gefährlich sind Steigungen und Gefällstrecken (z.B. Auffahrten, Rampen und ähnliches). Ist eine Befahrung solcher Passagen unumgänglich, so ist besondere Vorsicht geboten.

Kontrollieren Sie den Transportweg vor Beginn des Transportes auf mögliche Gefährdungsstellen, Unebenheiten und Störstellen sowie auf ausreichende Festigkeit und Tragfähigkeit.

Gefährdungsstellen, Unebenheiten und Störstellen sind unbedingt vor dem Transport einzusehen. Das Beseitigen von Gefährdungsstellen, Störstellen und Unebenheiten zum Zeitpunkt des Transportes durch andere Mitarbeiter führt zu erheblichen Gefahren.

Eine sorgfältige Planung des innerbetrieblichen Transportes ist daher unumgänglich.

3.2 Anlieferung

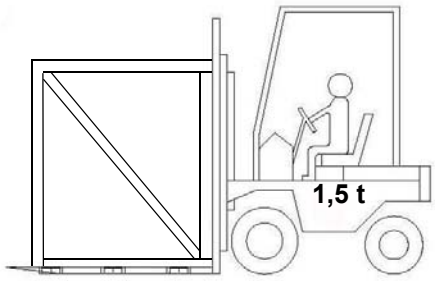
INFORMATION

Die Maschine ist vormontiert. Die Anlieferung erfolgt in einer Transportkiste.
Nach dem Auspacken und dem Transport an den Aufstellort müssen einzelne Komponenten der Maschine montiert und zusammengefügt werden.

Kontrollieren Sie unverzüglich nach Erhalt der Maschine den Zustand und reklamieren Sie sofort eventuelle Schäden beim letzten Transportführer, auch dann, wenn die Verpackung nicht beschädigt ist. Zur Sicherung von Ansprüchen gegenüber dem Transportunternehmen empfehlen wir Ihnen, Maschinen, Geräte und Verpackungsmaterialien vorläufig in dem Zustand zu belassen, in dem Sie diese bei der Feststellung des Schadens vorgefunden haben oder diesen Zustand zu fotografieren. Wir bitten Sie, uns über alle anderen Beanstandungen binnen sechs Tagen nach dem Erhalt der Lieferung in Kenntnis zu setzen.

Kontrollieren Sie alle Teile auf festen Sitz.

Die Maschine kann unterhalb der Verpackungskiste mit einem Gabelstapler angehoben werden.



3.3 Auspacken

Die Maschine in der Nähe ihres endgültigen Standorts aufstellen, bevor zum Auspacken übergegangen wird. Weist die Verpackung Anzeichen für mögliche Transportschäden auf, sind die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen zu treffen, um die Maschine beim Auspacken nicht zu beschädigen. Wird eine Beschädigung entdeckt, so ist dies unverzüglich dem Transporteur und/oder Verlader mitzuteilen, um die nötigen Schritte für eine Reklamation einleiten zu können.

Überprüfen Sie die komplette Maschine sorgfältig und kontrollieren Sie, ob das gesamte Material wie Verladepapiere, Anleitungen und Zubehörteile mit der Maschine geliefert wurden.

3.4 Aufstellen und Montieren

3.4.1 Anforderungen an den Aufstellort

INFORMATION

Der Netzstecker muss frei zugänglich sein.

Die Beleuchtung des Arbeitsplatzes ist so zu gestalten, dass an der Werkzeugspitze eine Beleuchtungsstärke von 500 Lux erreicht wird.

Falls dies mit der herkömmlichen Ausleuchtung des Aufstellungsorts nicht gewährleistet ist, muss eine zusätzliche Arbeitsplatzleuchte eingesetzt werden.

Um eine ausreichende Sicherheit gegen Stürze durch Rutschen und Ausrutschen zu erreichen, muss die begehbare Fläche im mechanischen Bearbeitungsbereich der Maschine mit einer Rutschhemmung versehen sein. Die rutschhemmende Matte und/oder der rutschhemmende Fußboden muss mindestens R11 nach BGR 181 betragen.

Die verwendeten Schuhe müssen für den Einsatz in diesen Bearbeitungsbereichen geeignet sein. Die begehbaren Flächen müssen gereinigt werden.

TU2807+MH_combined-machine_DE_3.fm

INFORMATION

Um eine gute Funktionsfähigkeit und hohe Bearbeitungsgenauigkeit, sowie lange Lebensdauer der Maschine zu erreichen, sollte der Aufstellungsort bestimmte Kriterien erfüllen.

Folgende Punkte sind zu beachten:

- Das Gerät darf nur in trockenen, belüfteten Räumen aufgestellt und betrieben werden.
- Vermeiden Sie Plätze in der Nähe von Späne oder Staub verursachenden Maschinen.
- Der Aufstellort muss schwingungsfrei, also entfernt von Pressen, Hobelmaschinen, etc. sein.
- Der Untergrund muss für die vorgesehenen Arbeiten mit der Maschine geeignet sein. Achten Sie auch auf Tragfähigkeit und Ebenheit des Bodens.
- Der Untergrund muss so vorbereitet werden, dass eventuell eingesetztes Kühlmittel nicht in den Boden eindringen kann.
- Abstehende Teile - wie Anschlag, Handgriffe, etc. - sind nötigenfalls durch bauseitige Maßnahmen so abzusichern, dass Personen nicht gefährdet sind.
- Genügend Platz für Rüst- und Bedienpersonal und Materialtransport bereitstellen.
- Bedenken Sie auch die Zugänglichkeit für Einstell- und Wartungsarbeiten.

3.4.2 Lastanschlagstelle

➜ Befestigen Sie das Lastanschlagmittel um das Drehmaschinenbett.

➜ Achten Sie darauf, dass ein ausgeglichener Lastanschlag erfolgt und die Drehmaschine beim Anheben nicht wegkippen kann.

➜ Achten Sie darauf, dass durch den Lastanschlag keine Anbauteile beschädigt werden oder Lackschäden entstehen.

3.4.3 Montieren

WARNUNG!

Quetsch - und Kippgefahr. Das Aufstellen der Maschine muss von mindestens zwei Personen ausgeführt werden.

➜ Prüfen Sie den Untergrund der Drehmaschine mit einer Wasserwaage auf waagrechte Ausrichtung.

➜ Prüfen Sie den Untergrund auf ausreichende Tragfähigkeit und Steifigkeit.

ACHTUNG!

Eine ungenügende Steifigkeit des Untergrunds führt zur Überlagerung von Schwingungen an der Maschine und dem Untergrund (Eigenfrequenz von Bauteilen). Kritische Drehzahlen mit unangenehmen Schwingungen werden bei ungenügender Steifigkeit des Gesamtsystems sehr schnell erreicht und führen zu schlechten Ergebnissen am Werkstück.

➜ Setzen Sie die Maschine auf den vorgesehenen Untergrund.

➜ Befestigen Sie die Maschine an den hierfür vorgesehenen Durchgangsbohrungen mit Ihrem Untergrund oder dem optional erhältlichen Maschinenunterbau.

3.5 Montage des Zahn- bzw. Keilriemens an der Drehmaschine

3.5.1 Montage des Zahnriemens an der Drehmaschine

➜ Montieren Sie den im Lieferumfang befindlichen Zahnriemen auf die Zahnscheibe und Motorscheibe.

➜ Spannen Sie den Zahnriemen durch Verschieben der Zahnscheibe nach oben.

➜ Ziehen Sie mit einem Gabelschlüssel die Sechskantmutter wieder fest an.

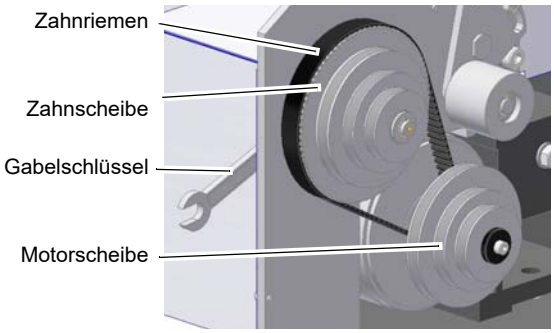


Abb. 3-1: Montage Zahnriemen

Die richtige Spannung des Zahnriemens ist erreicht, wenn der Zahnriemen mit dem Finger noch ca. 3 mm durchgedrückt werden kann.

3.5.2 Montage des Keilriemens an der Drehmaschine

➜ Legen Sie den mitgelieferten langen Keilriemen auf die Riemenscheibe der Drehspindel und auf die Motorscheibe. Der kurze Keilriemen ist für eine andere Drehzahl und wird an anderer Stelle aufgelegt.

☞ Drehzahleinstellung auf Seite 39

➜ Spannen Sie mit Hilfe der Spannrolle den Keilriemen.

➜ Ziehen Sie mit einem Gabelschlüssel die Sechskantmutter fest an.

❍ Die richtige Spannung des Keilriemens ist erreicht, wenn der Keilriemen mit dem Finger noch ca. 3 mm durchgedrückt werden kann.

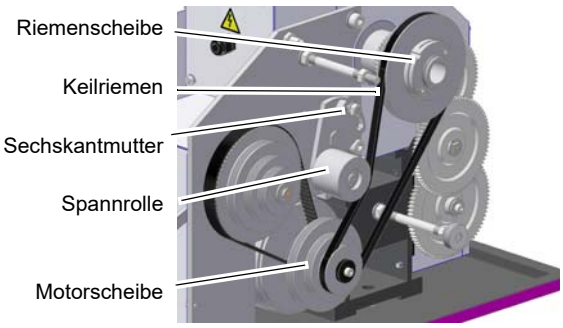


Abb. 3-2: Keilriemen lang

INFORMATION

Achten Sie darauf, dass die Spannrolle bei Nutzung des langen Keilriemens immer außen am Keilriemen anliegt! Bei Verwendung des kurzen Keilriemens kann die Spannrolle nicht genutzt werden.

3.6 Erste Inbetriebnahme

WARNUNG!

Die erste Inbetriebnahme darf nur nach sachgemäßer Installation erfolgen.

Bei der ersten Inbetriebnahme der Maschine durch unerfahrenes Personal oder unerfahrene Nutzer gefährden Sie Menschen und die Ausrüstung. Wir übernehmen keine Haftung für Schäden aufgrund einer nicht korrekt durchgeführten Inbetriebnahme.

ACHTUNG!

Vor Inbetriebnahme der Maschine sind alle Schrauben, Befestigungen bzw. Sicherungen zu prüfen und ggf. nachzuziehen!

WARNUNG!

Gefährdung durch den Einsatz von ungeeigneten Werkzeugaufnahmen oder deren Betreiben bei unzulässigen Drehzahlen.

Verwenden Sie nur die Werkzeugaufnahmen die zusammen mit der Maschine ausgeliefert wurden oder als optionale Ausrüstungen von OPTIMUM angeboten werden.

Verwenden Sie Werkzeugaufnahmen nur in dem dafür vorgesehenen, zulässigen Drehzahlbereich.

Werkzeugaufnahmen dürfen nur in Übereinstimmung mit den Empfehlungen von OPTIMUM oder des Spannzeugherstellers verändert werden.

3.7 Elektrischer Anschluss

VORSICHT!

Verlegen Sie die Anschlusskabel so, das ein Stolpern von Personen verhindert wird.

Bitte prüfen Sie, ob Stromart, Stromspannung und Absicherung mit den vorgeschriebenen Werten übereinstimmen. Ein Schutzleiteranschluss muss vorhanden sein.

❍ Netzabsicherung 16A.

3.7.1 Warmlaufen der Maschine

ACHTUNG!

Wird die Drehspindel, oder die Spindel der Fräsmaschine im ausgekühlten Zustand sofort auf Maximalleistung betrieben, kann es dazu führen, dass diese beschädigt wird.

Eine ausgekühlte Maschine, wie es beispielsweise direkt nach dem Transport vorkommen kann, sollte deshalb die ersten 30 Minuten lediglich bei einer Spindelgeschwindigkeit von 500 1/min warmgefahren werden.

3.7.2 Reinigen und Abschmieren

➜ Entfernen Sie das für den Transport und die Lagerung angebrachte Korrosionsschutzmittel an der Maschine. Wir empfehlen Ihnen hierfür Petroleum.

➜ Verwenden Sie zum Reinigen keine Lösungsmittel, Nitroverdünnung oder andere Reinigungsmittel, die den Lack der Maschine angreifen könnten. Beachten Sie die Angaben und Hinweise des Reinigungsmittelherstellers.

➜ Ölen Sie alle blanken Maschinenteile mit einem säurefreien Schmieröl ein.

➜ Schmieren Sie die Maschine gemäß Schmierplan ab.

3.7.3 Sichtprüfung

Prüfen Sie den Ölstand im Schauglas des Vorschubgetriebes der Drehmaschine.

3.7.4 Funktionsprüfung

➜ Prüfen Sie alle Spindeln auf Leichtgängigkeit.

➜ Prüfen Sie den Zustand des Drehfutters und der Drehbacken.

3.7.5 Montage von Lünetten

Lünetten finden Verwendung zum Abstützen langer Drehteile. Ob eine mitlaufende Lünette am Bettschlitten befestigt wird, oder eine feststehende Lünette am Maschinenbett, hängt vom Bauteil und der Bearbeitungsart ab.

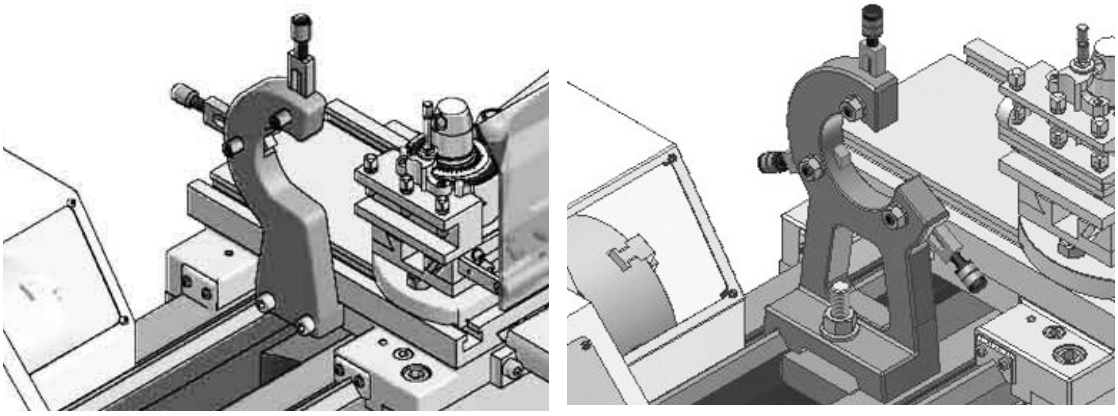


Abb.3-3: Lünetten

3.7.6 Funktionstest

➜ Spannen Sie ein Werkstück in das Drehfutter der Maschine oder drehen Sie die Spannbacken des Drehfutters komplett zusammen, bevor Sie die Maschine einschalten.

WARNUNG!

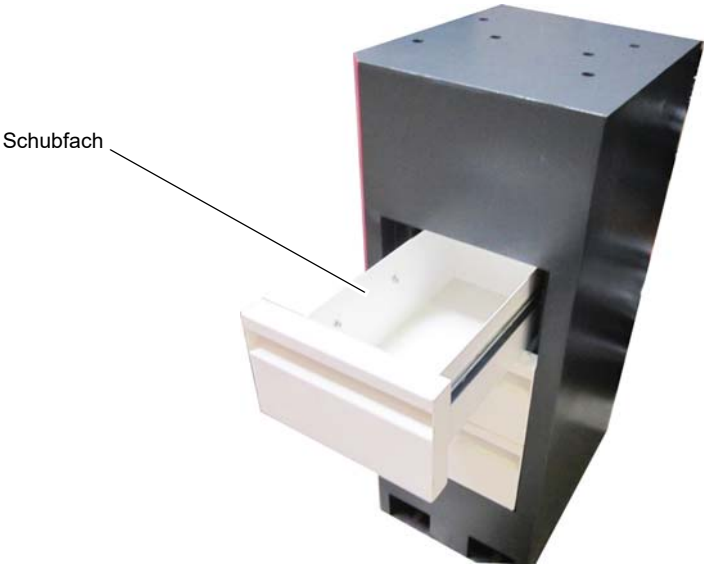
Beachten Sie die maximale Spannweite des Drehfutters. Stellen Sie sich nicht vor das Drehfutter, wenn Sie die Maschine zum ersten Mal einschalten.

3.8 Maschinenunterbau

Um die Maschine mit dem Unterbau zu befestigen, sind zuerst die Schubfächer auszubauen.

3.8.1 Schubfachausbau

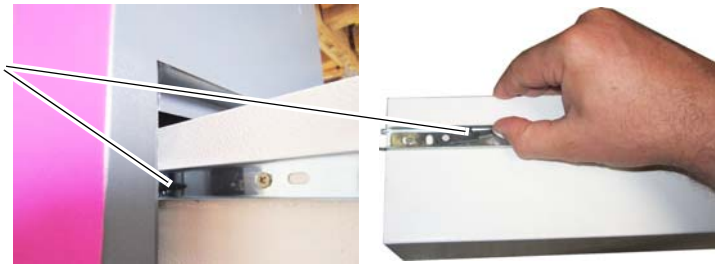
➜ Das obere Schubfach komplett rausziehen.

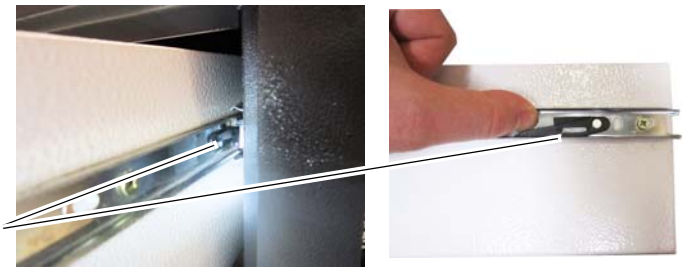


Das Schubfach ist jeweils links und rechts mit einer Schubfachsicherung versehen, um ein ungewolltes Herausziehen zu verhindern.

➜ Um das Schubfach ausbauen zu können drücken Sie gleichzeitig die linke Schubfachsicherung nach oben und die rechte Schubfachsicherung nach unten und ziehen das Schubfach langsam raus.

Schubfachsicherung links



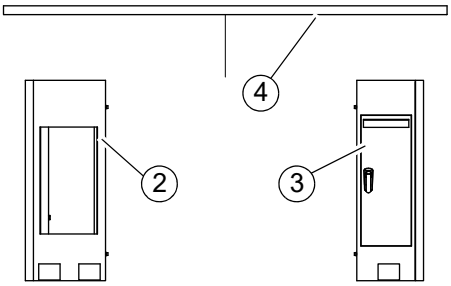


Schubfachsicherung rechts

Um das ausgebaute Schubfach wieder montieren zu können, gehen Sie in umgekehrter Reihenfolge vor.

Der Unterbau (2) mit den Schubfächern wird links platziert. Der Unterbau (3) mit der Türe wird rechts platziert.

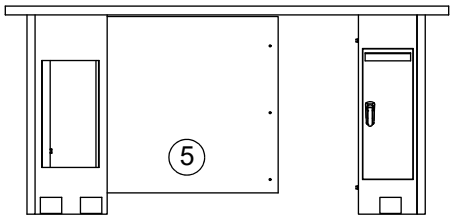
Die Spänewanne (4) auf die beiden Unterbauten setzen und Anhand der Durchgangsbohrungen ausrichten.

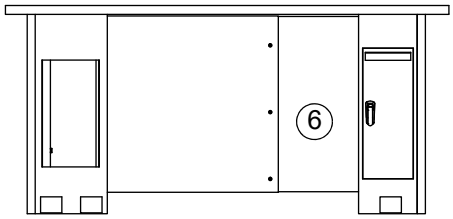


Die zweiteiligen Verbindungselemente (5) und (6) an die Unterbauten platzieren, und miteinander fest verschrauben.

Den Unterbau am Boden befestigen und erst dann die Drehmaschine auf den vorbereiteten Unterbau mit Spänewanne setzen und miteinander verschrauben.

Nach dem kompletten Verschrauben können die Schubfächer wieder eingebaut werden.





machine-base_3440409_DE.fm

3.9 Montage und Installation,

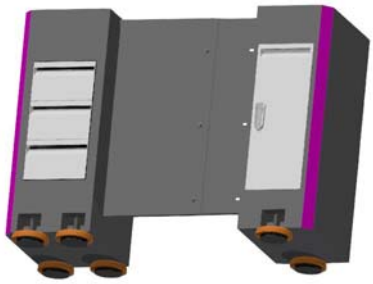
3.9.1 Freie Aufstellung

Anbringung einer soliden Unterlage an jedem Auflagepunkt der Nivellierpunkte zwischen Fundament und Maschinenfuß.

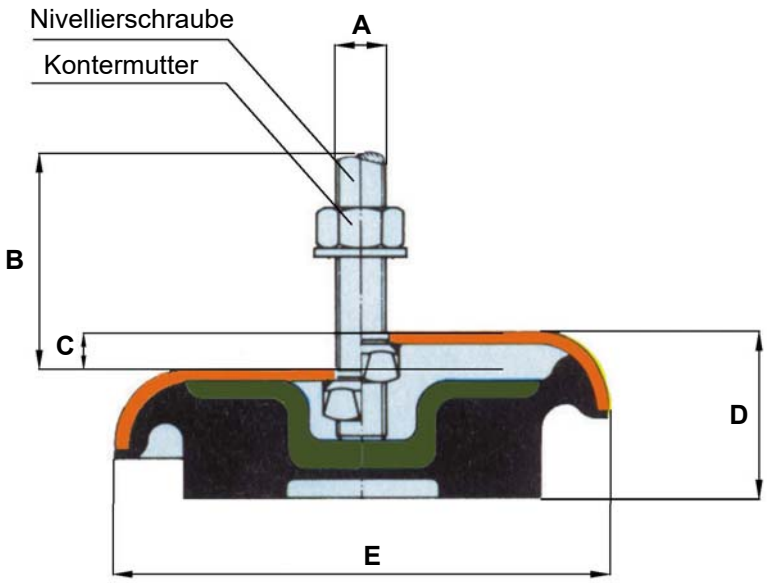
3.9.2 Aufstellung mit Nivellierteller

Optionale Nivellierteller

Anbringung von 6 Stück SE1 Nivellierteller an jedem Auflagepunkt der Nivellierpunkte zwischen Fundament und Maschinenunterbau.



Abmessungen Nivellierteller



	A	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]
SE1	M12	70	10	32	120
SE2	M16	90	12	35	160
SE3	M20	130	12	40	185

3.9.3 Aufstellung mit Vibrationsdämpfer

Optionale Vibrationsdämpfer

Anbringung von 6 Stück SE55 Vibrationsdämpfer an jedem Auflagepunkt der Nivellierpunkte zwischen Fundament und Maschinenunterbau.

Um einen optimalen Gleitschutz zu erhalten, muss vor dem Aufstellen der Maschine oder der Anlage der Untergrund öl- und fettfrei sein.

VORSICHT!

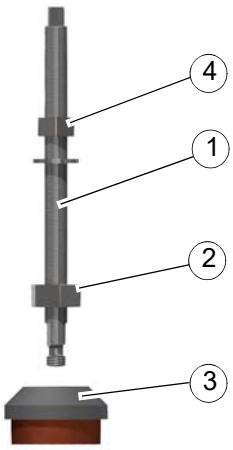
Die Angaben der max. Belastung pro Element beziehen sich auf die Summe der statisch plus dynamisch wirkenden Kräfte. Nach dem Absetzen der Maschine darf die Maschine nicht mehr verschoben werden!

Bei Maschinen mit Querkräften größer als max. 0,5 kN sind Maschinenschuhe z.B. SEU1 einzusetzen. Die Maschine daher möglichst ganz unten auf den Nivelliermuttern absetzen.

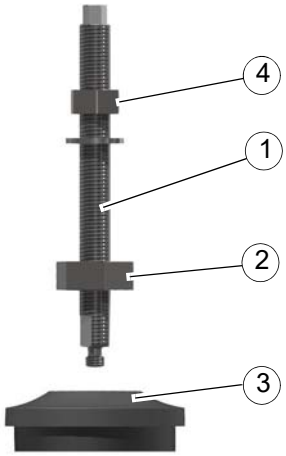
Die Maschine mit geeigneten Hebezeugen soweit anheben, dass die SE55 oder SE85 Elemente untergeschoben werden können. Die Nivellierschraube (1) ohne die untere große Nivelliermutter (2) von oben in die Durchgangsbohrung des Maschinenfußes einführen. Danach die Nivelliermutter (2) von unten auf die Nivellierschraube aufdrehen. Die Nivellierschraube mit der Nivelliermutter so einstellen, bis sie in der kugeligen Aufnahme des Nivellierteller mit Vibrationsdämpfer (3) aufsteht. Die Schraube muss dabei in der Durchgangsbohrung senkrecht stehen. Diese Vorbereitungen an allen Abstützpunkten ausführen, und Maschine jetzt vorsichtig weiter absenken und über die Nivelliermutter durch Gegenhalten am oberen Sechskant oder unteren Zweikant der Nivellierschraube ausnivellieren. Nach erfolgter Nivellierung obere Kontermutter (4) mit Unterlegscheibe auf die Nivellierschraube aufdrehen und festziehen. Die Kontermutter kann aber auch unterhalb der Nivelliermutter angebracht werden, wenn die Höhe keine ausschlaggebende Rolle spielt. Eine Nivellierschraube (Gewindestange) M16 in 300mm Länge inklusive Mutter M16 mit der Artikel Nr. 3352988 ist optional erhältlich. Die Nivellierschraube M16 ist passend für beide Elemente SE55 und SE85.

	SE55	**SE85**
maximale Belastung pro Element	600 kg	1500 kg
Nivellierschraube (Gewindestange)	M12x1 x 150mm	M16x2 x 150mm
Vibrationsdämpfer	Ø 47mm	Ø 83 mm

Hinweis: Der Maschinenunterbau steht auf der Nivelliermutter (2) und nicht auf dem Vibrationsdämpfer (3).



SE55



SE85

4 Bedienung

4.1 Sicherheit

Nehmen Sie die Maschine nur unter folgenden Voraussetzungen in Betrieb:

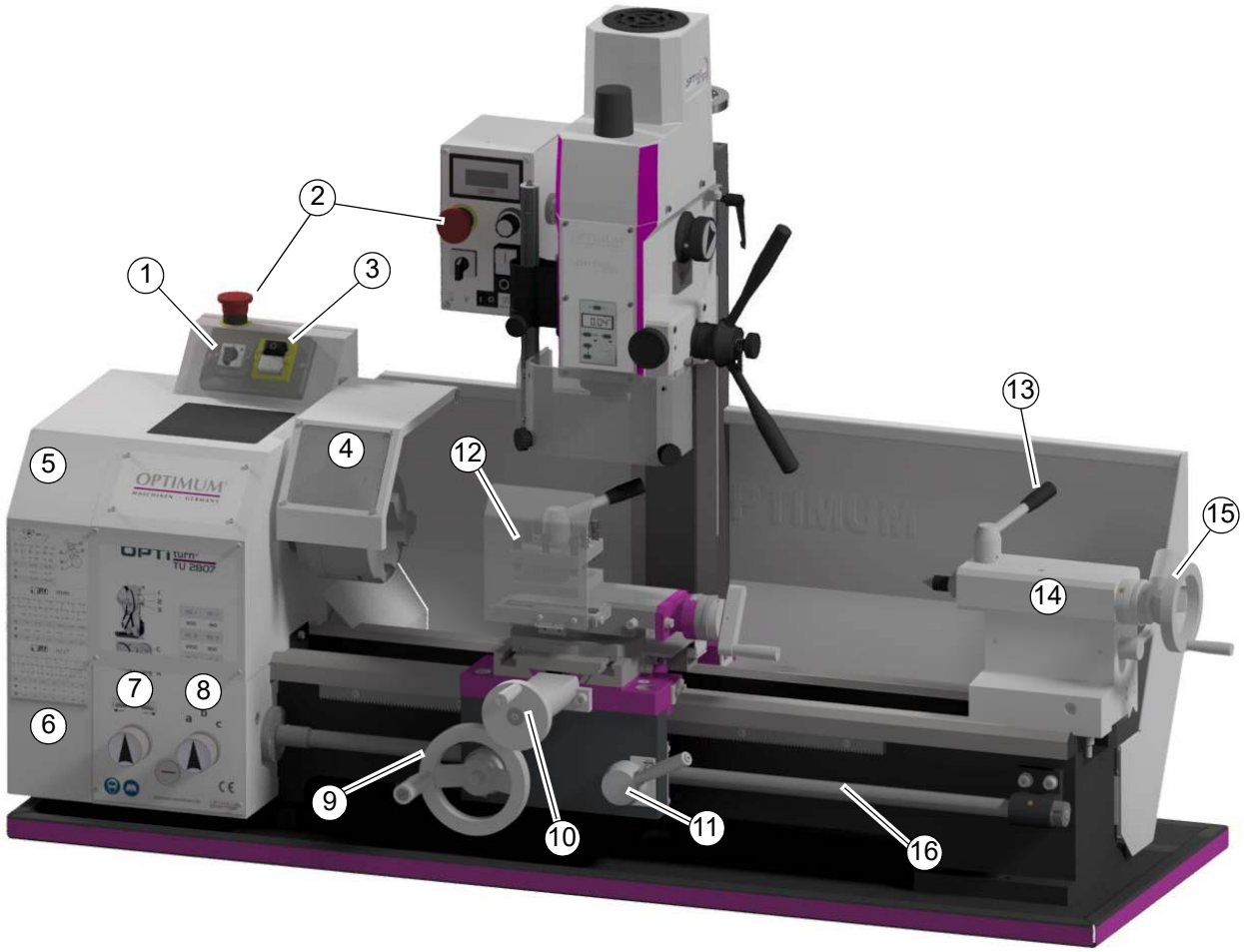
- Der technische Zustand der Maschine ist einwandfrei.
- Die Maschine wird bestimmungsgemäß eingesetzt.
- Die Betriebsanleitung wird beachtet.
- Alle Sicherheitseinrichtungen sind vorhanden und aktiv.

Beseitigen Sie die Störungen oder lassen Sie Störungen umgehend beseitigen. Setzen Sie die Maschine bei Funktionsstörungen sofort still und sichern Sie sie gegen unabsichtliche oder unbefugte Inbetriebnahme.

Melden Sie jede Veränderung sofort der verantwortlichen Stelle.

5 Bedienung Drehmaschine

5.1 Bedien- und Anzeigeelemente



Pos.	Bezeichnung	Pos.	Bezeichnung
1	Drehrichtungsschalter mit Stellung „Aus"	2	Not- Halt Schalter
3	Ein-Aus Schalter Drehspindel	4	Drehfutterschutz
5	Schutzabdeckung Spindelstock	6	Wechselrad- und Vorschubtabelle
7	Wahlschalter Vorschubrichtung	8	Wahlschalter Vorschubgeschwindigkeit
9	Handrad Bettschlitten	10	Handrad Planschlitten
11	Einrückhebel Vorschub	12	Vierfach- Stahlhalter
13	Klemmhebel Reitstockpinole	14	Reitstock
15	Handrad Reitstockpinole	16	Leitspindel

TU2807_DE_4.fm

5.2 Sicherheit

Nehmen Sie die Maschine nur unter folgenden Voraussetzungen in Betrieb:

- Der technische Zustand der Maschine ist einwandfrei.
- Die Maschine wird bestimmungsgemäß eingesetzt.
- Die Betriebsanleitung wird beachtet.
- Alle Sicherheitseinrichtungen sind vorhanden und aktiv.

Beseitigen Sie die Störungen oder lassen Sie Störungen umgehend beseitigen. Setzen Sie die Maschine bei Funktionsstörungen sofort still und sichern Sie sie gegen unabsichtliche oder unbefugte Inbetriebnahme.

Melden Sie jede Veränderung sofort der verantwortlichen Stelle.

5.3 Schaltelemente

Drucktaster EIN

Der „Drucktaster EIN“ schaltet die Drehung der Drehspindel an der Drehmaschine ein.

Drucktaster AUS

Der „Drucktaster Aus“ schaltet die Drehung der Drehspindel an der Drehmaschine aus.

Drehrichtungsschalter

Die Drehrichtung der Drehmaschine kann durch den Drehrichtungsschalter vorgenommen werden.

- Die Markierung „R“ bedeutet Rechtslauf (im Uhrzeigersinn).
- Die Markierung „L“ bedeutet Linkslauf.

5.4 Maschine einschalten

VORSICHT!

Durch den Anbau einer Fräsmaschine am Maschinenbett befindet sich diese Fräsmaschine in unmittelbarer Nähe des Oberschlittens was eine zusätzliche Gefährdung durch Schneiden an Teilen möglich macht. Demontieren Sie das Fräswerkzeug aus der Spindel und Kurbeln Sie den Fräsmaschinenkopf an die höchst mögliche Stelle.

➜ Grundeinstellungen an der Drehmaschine vornehmen (Drehzahlstufe, Vorschub, usw.).

➜ Drehfutterschutz und Schutzabdeckung schließen, sofern geöffnet.

➜ Drehrichtung wählen.

➜ Drucktaster „Ein“ betätigen.

5.5 Maschine ausschalten

➜ Drucktaster „Aus“ betätigen.

➜ Trennen Sie bei längerem Stillstand die Maschine von der elektrischen Spannungsversorgung.

TU2807_DE_4.fm

5.6 Bedienelemente für Vorschub

Vorschubgeschwindigkeit

Gewinde metrisch

Gewinde Zoll

Schlossmutter offen
(Vorschub abgeschaltet)

Schlossmutter geschlossen (Vorschub eingeschaltet)

Vorschubrichtung

5.7 Werkzeughalter

Spannen Sie den Drehmeißel in den Werkzeughalter.

Der Drehmeißel muss beim Drehen möglichst kurz und fest eingespannt sein, um die während der Spanbildung auftretende Schnittkraft gut und zuverlässig aufnehmen zu können.

Richten Sie den Drehmeißel in der Höhe aus. Verwenden Sie den Reitstock mit Zentrierspitze, um die erforderliche Höhe zu ermitteln. Legen Sie - falls erforderlich - Stahlunterlagen unter den Drehmeißel, um die notwendige Höhe zu erhalten.

5.8 Drehfutter

Die Werkstücke müssen vor der Bearbeitung sicher und fest auf der Drehmaschine eingespannt werden. Die Spannkraft sollte dabei so bemessen sein, dass die Mitnahme des Werkstücks sicher gewährleistet ist und keine Beschädigung oder Verformung des Werkstücks auftritt.

WARNUNG!

Spannen Sie keine Werkstücke ein, die über dem zulässigen Spannbereich des Drehfutters liegen. Die Spannkraft des Drehfutters ist bei überschreiten des Spannbereichs zu gering. Die Spannbacken können sich lösen.

ACHTUNG!

Bei der Demontage kann die Werkstückspannvorrichtung (Drehfutter) auf das Maschinenbett fallen und die Führungsschienen beschädigen. Legen Sie ein Holzbrett oder einen anderen geeigneten Gegenstand auf das Maschinenbett, um eine Beschädigung zu verhindern.

➜ Trennen Sie die Maschine von der elektrischen Spannungsversorgung.
➜ Lösen Sie zum Abnehmen des Drehfutters die drei Muttern an der Spindel.
➜ Nehmen Sie das Drehfutter nach vorne weg.
➜ Lockern Sie, falls erforderlich, die Kegelverbindung durch leichte Schläge mit einem Kunststoff- oder Gummihammer.

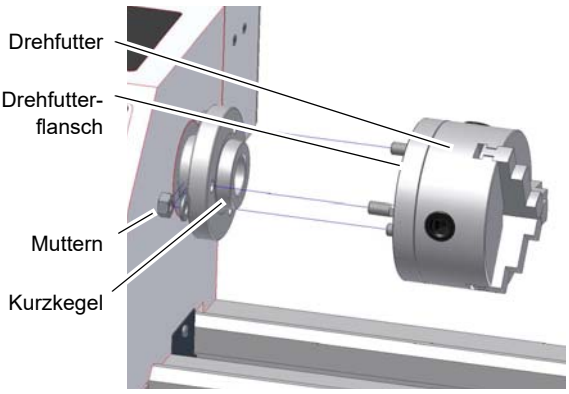


Abb. 5-1: Demontage Drehfutter

5.8.1 Drehfutterflansch an der Drehmaschine

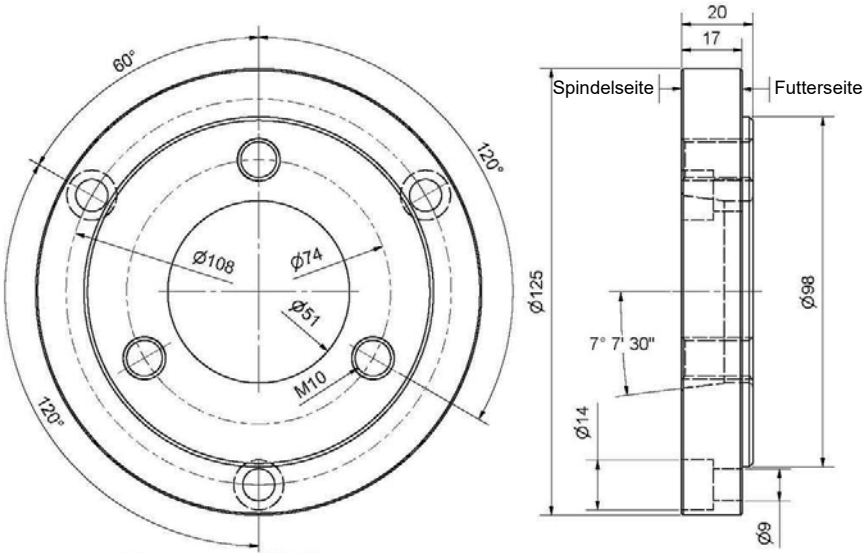


Abb. 5-2: Futterflansch

5.9 Drehzahleinstellung

Eine Veränderung der Drehzahl erfolgt durch Positionsveränderung des Keilriemens auf den Riemenscheiben.

Um die Drehzahl oder die Vorschubgeschwindigkeit zu verändern, muss die Schutzabdeckung demontiert werden.

➜ Lösen Sie die beiden Befestigungsschrauben (1).
➜ Heben Sie die Schutzabdeckung ab.

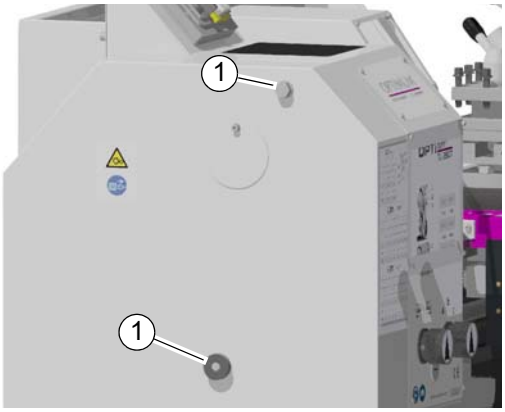
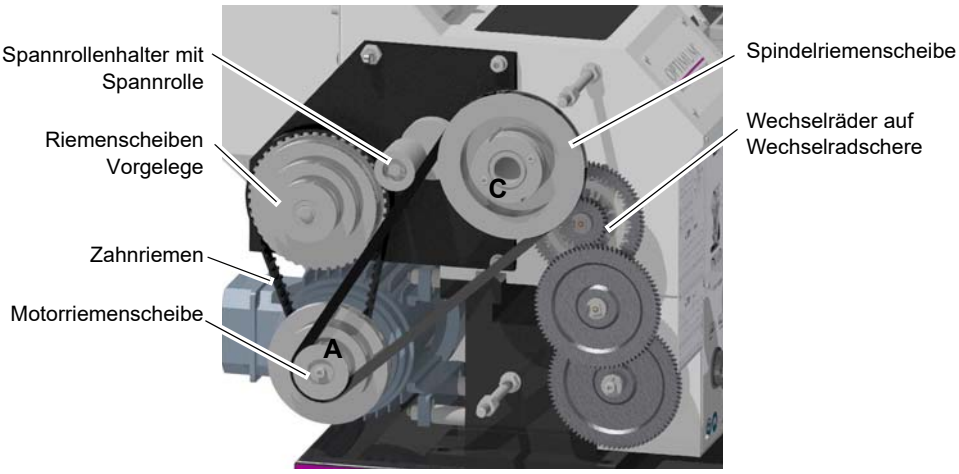
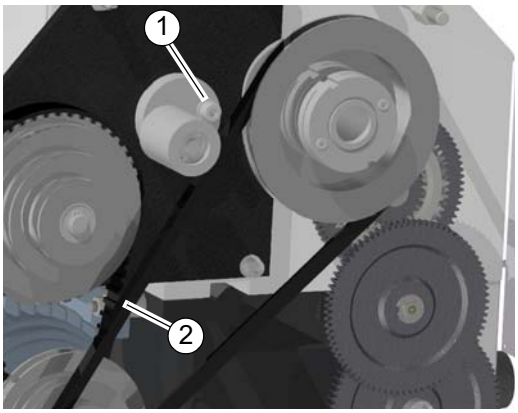


Abb. 5-3: Schutzabdeckung Spindelstock

TU2807_DE_4.fm



5.9.1 Veränderung des Drehzahlbereiches



➜ Lösen Sie die Klemmschraube am Spannrollenhalter (1) und entspannen Sie den Keilriemen (2).

➜ Heben Sie den Keilriemen auf die entsprechende Position.

❍ Je nach ausgewählter Drehzahl muss der Keilriemen direkt auf die Motorriemenscheibe oder auf die Riemenscheibe des Vorgeleges gelegt werden.

❍ Achten Sie darauf, dass der Keilriemen nicht beschädigt, oder überdehnt wird.

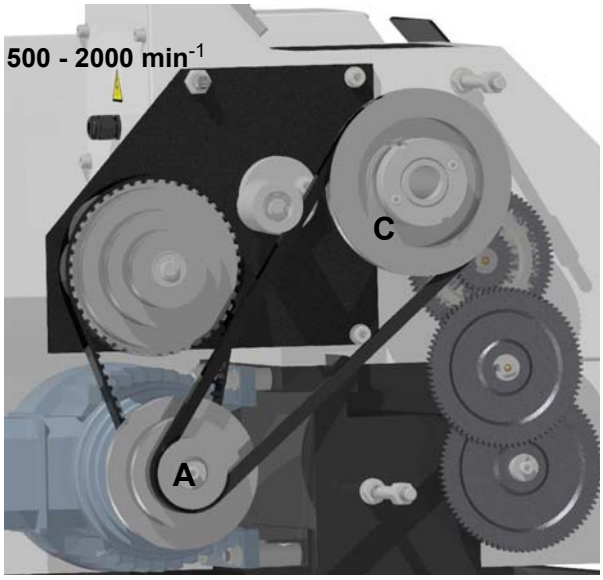
➜ Spannen Sie die Spannrolle wieder und ziehen Sie die Schraube wieder an.

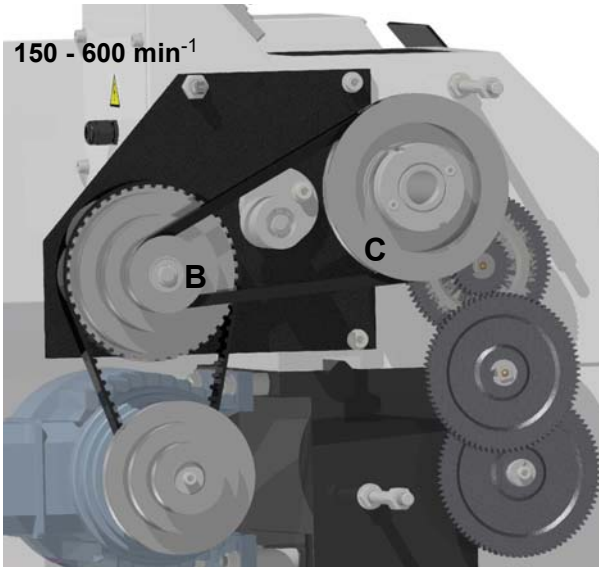
❍ Die richtige Spannung des Keilriemens ist erreicht, wenn der Keilriemen mit dem Finger noch ca. 3 mm durchgedrückt werden kann.

INFORMATION

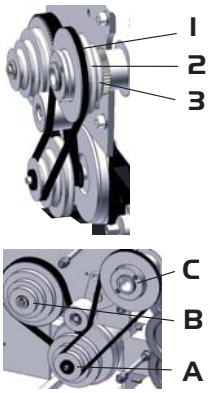
Achten Sie darauf, dass die Spannrolle bei Nutzung des langen Keilriemens von A nach C immer außen am Keilriemen anliegt! Bei Verwendung des kurzen Keilriemens von B nach C kann die Spannrolle nicht genutzt werden.

TU2807_DE_4.fm





5.9.2 Drehzahltabelle TU2807



AC 1	BC 1
500	150
AC 2	BC 2
1000	300
AC 3	BC 3
2000	600

5.10 Vorschubeinstellung

5.10.1 Wahlschalter

Mit den Wahlschaltern wird die Vorschubrichtung (1) und die Vorschubgeschwindigkeit (2) des Bettschlittens ausgewählt.

ACHTUNG!

Warten Sie bis die Maschine vollständig zum Stillstand gekommen ist, bevor Sie eine Veränderung an den Wahlschaltern vornehmen.

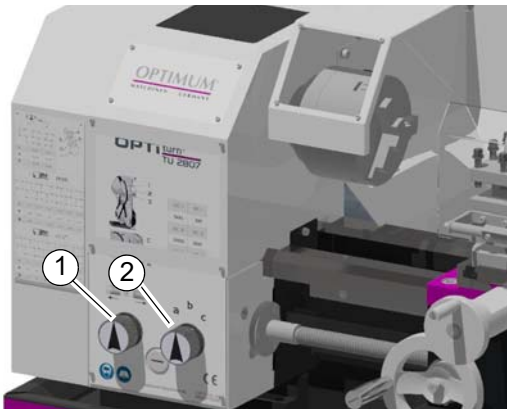


Abb. 5-4: Wahlschalter

INFORMATION

Beachten Sie zur Auswahl der Vorschubgeschwindigkeit oder Gewindesteigung die Tabelle an der Drehmaschine. Tauschen Sie die Wechselräder, wenn die gewünschte Gewindesteigung mit dem eingebauten Rädersatz nicht zu erhalten ist.

5.10.2 Austausch der Wechselräder

Die Wechselräder für den Vorschub sind auf einer Wechselradschere aufgebracht.

➜ Trennen Sie die Maschine von der elektrischen Spannungsversorgung.

➜ Lösen Sie die Klemmschraube (1) an der Wechselradschere (2).

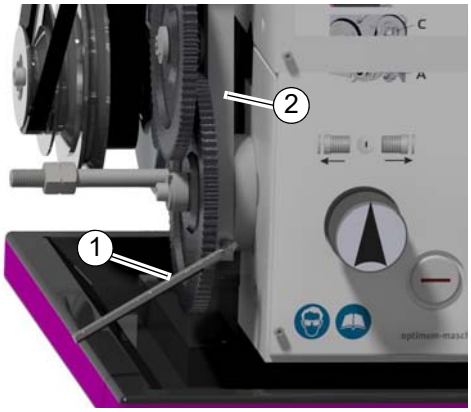


Abb. 5-5: Klemmschraube Wechselradschere

➜ Schwenken Sie die Wechselradschere nach rechts.

Abb. 5-6: Wechselradschere geschwenkt

➜ Demontieren Sie an der Wechselradschere die Sicherungsscheiben der Klemmschrauben.

➜ Demontieren Sie die Schraube von der Welle des Vorschubgetriebes.

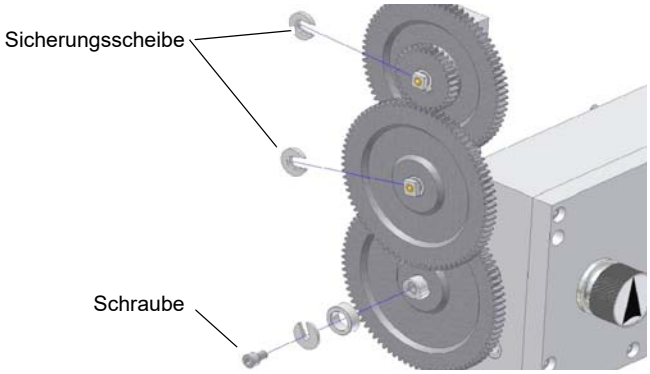


Abb. 5-7: Befestigung Wechselräder

TU2807_DE_4.fm

➜ Lösen Sie die Klemmschrauben an der Wechselradschere.

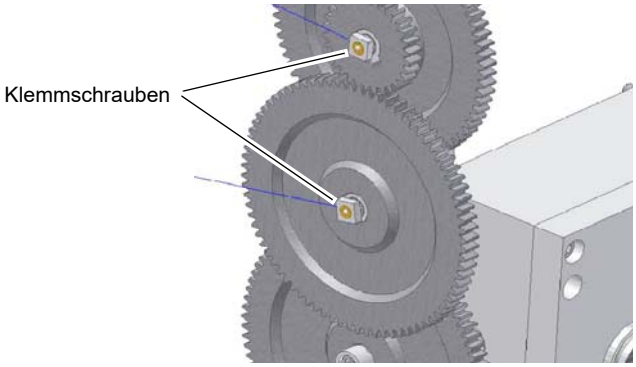


Abb. 5-8: Befestigung Wechselräder

➜ Montieren Sie die Zahnradpaare gemäß Vorschub- bzw. Wechselradtabelle und befestigen Sie die Zahnräder wieder auf der Wechselradschere.

➜ Schwenken Sie die Wechselradschere nach links bis die Zahnräder wieder im Eingriff sind.

➜ Stellen Sie das Zahnflankenspiel neu ein, indem Sie ein gewöhnliches Blatt Papier als Einstell- bzw. Abstandshilfe zwischen die Zahnräder legen.

➜ Klemmen Sie die Wechselradschere wieder mit der Klemmschraube fest.

➜ Befestigen Sie die Schutzabdeckung des Spindelstocks und schließen Sie die Maschine wieder an die elektrische Versorgung an.

5.10.3 Anordnung der Wechselräder

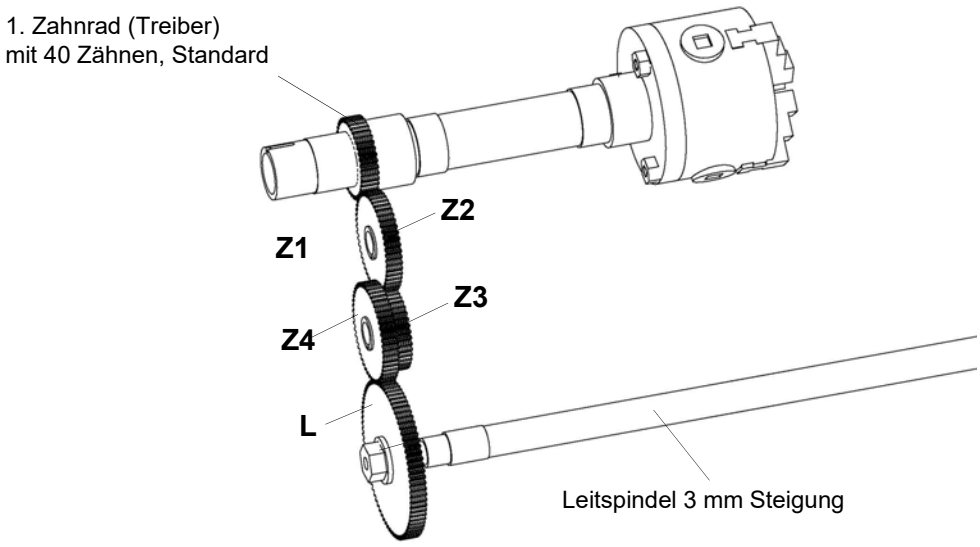


Abb. 5-9: Aufbau Wechselradgetriebe

5.10.4 Gewindeschneidtabelle

INFORMATION

Die Gewindeschneidtabelle befindet sich an der Maschine.

Die Tabellen sind so aufgebaut, dass die gewünschte Kombination zum Schneiden eines Gewindes leicht aufgebaut werden kann. Verbindungsstriche von einer Zahl zur nächsten stellen den Eingriff von einem Zahnrad zum nächsten Zahnrad dar. Die Bezeichnung „H“ steht für Hülse oder ein kleineres Zahnrad als Abstandshilfe. Dieses kleinere Zahnrad als Abstandshilfe darf sich dann natürlich mit keinem anderen Zahnrad in Eingriff befinden.

5.10.5 Übersetzungsverhältnis

Das Übersetzungsverhältnis [i] eines Getriebes ist das Verhältnis von treibenden Zahnrädern zu getriebenen Zahnrädern.

Beispielberechnung für Steigung 0,75 mm an Drehmaschine TU 2807:

$$i = 3 \times Vg \times \frac{40 \times Z2 \times Z4}{Z2 \times Z3 \times L} = 3 \times 0{,}5 \times \frac{40 \times 50 \times 60}{50 \times 80 \times 60} = 0{,}75$$

Beispielberechnung für einen Vorschub von 0,07 mm an Drehmaschine TU 2807:

$$i = 3 \times Vg \times \frac{40 \times Z1 \times Z3}{Z2 \times Z4 \times L} = 3 \times 0{,}5 \times \frac{40 \times 30 \times 20}{75 \times 80 \times 85} = 0{,}07$$

- Die Zahl 3 in der obigen Beispielrechnung ist die Steigung der Leitspindel.
- Die Zahl 40 ist der 1. Treiber mit 40 Zähnen auf der Drehspindel (Welle Drehfutter).
- Vg bezeichnet das Vorschubgetriebe.
  - Vorschubgetriebe (Vg) Stellung „C“ Übersetzungsverhältnis = 0,5
  - Vorschubgetriebe (Vg) Stellung „A“ Übersetzungsverhältnis = 1
  - Vorschubgetriebe (Vg) Stellung „B“ Übersetzungsverhältnis = 2

5.10.6 Beispiel - Montage Zahnräder für Gewindesteigung 0,75 mm, 1,5 mm, 3 mm

Verbindungsstriche von einer Zahl zur nächsten Zahl stellen den Eingriff von einem Zahnrad zum nächsten Zahnrad dar. Die Bezeichnung „H“ steht für Hülse oder ein kleineres Zahnrad als Abstandshilfe, siehe Position 523 der Ersatzteilzeichnung.

Mit den Distanzscheiben, siehe Position 518 und 519 der Ersatzteilzeichnung, wird der Versatz der Zahnräder erreicht.

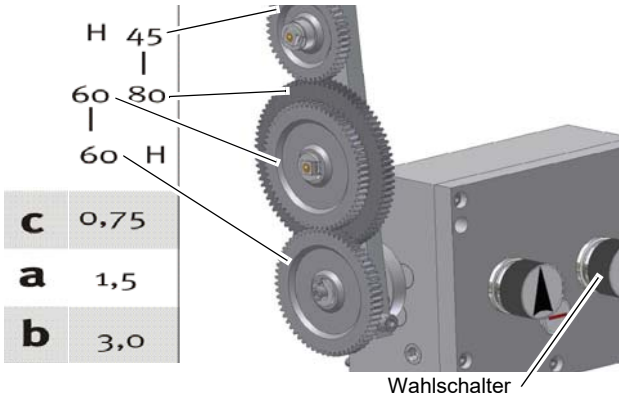


Abb.5-10: Beispiel Zahnradkombination

Die Bezeichnung **a b c** in der Wechselradtabelle bezeichnet die Position des Wahlschalters am Vorschubgetriebe.

5.11 Einrückhebel automatischer Vorschub

ACHTUNG!

Beschädigung von mechanischen Teilen. Der automatische Vorschub ist nicht dafür ausgelegt, um auf mechanische Endanschläge oder auf das mechanische Ende des Spindelstocks zu fahren.

TU2807_DE_4.fm

Mit dem Einrückhebel (1) wird der automatische Längsvorschub und der Vorschub für das Gewindedrehen ein- und ausgeschaltet. Der Vorschub wird durch die Schlossmutter übertragen.

➜ Drücken Sie den Einrückhebel nach unten. Die Schlossmutter wird geschlossen, der selbsttätige Längsvorschub des Bettschlittens (2) wird aktiviert.

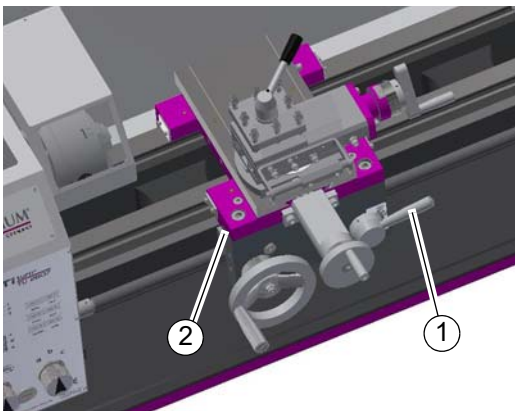


Abb. 5-11: Schlosskasten

➜ Drücken Sie den Einrückhebel nach oben, um den automatischen Längsvorschub zu stoppen.

INFORMATION

Bewegen Sie das Handrad leicht, um das Einrasten des Einrückhebels zu erleichtern.

5.12 Klemmen des Bettschlittens

ACHTUNG!

Die Schnittkraft beim Plandrehen oder bei Einstech- bzw. Abstecharbeiten kann den Bettschlitten verschieben.

➜ Befestigen Sie den Bettschlitten mit der Klemmschraube (1).

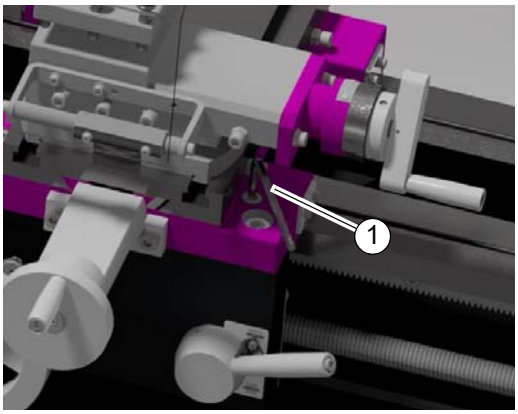


Abb. 5-12: Bettschlitten

5.13 Kegeldrehen

5.13.1 Kegeldrehen mit dem Oberschlitten

Mit dem Oberschlitten können kurze Kegel gedreht werden. Die Skalierung erfolgt bis 60° Winkelgrad. Ein Verstellen des Oberschlittens über die 60°- Winkelmarke hinaus ist möglich.

➜ Lösen Sie die beiden Muttern links und rechts am Oberschlitten.

➜ Verdrehen Sie den Oberschlitten.

➜ Klemmen Sie den Oberschlitten wieder fest.

5.13.2 Kegeldrehen mit dem Reitstock

Das Querversetzen des Reitstockes wird zum Drehen langer, schlanker Körper benötigt.

➜ Lösen Sie die Feststellmutter des Reitstocks.

➜ Öffnen Sie die Feststellschraube um etwa 1/2 Umdrehung.

Durch wechselseitigen Lockern und Anziehen der beiden Verstellschrauben (vorne und hinten) bewegen Sie den Reitsock aus der Mittellage. Der gewünschte Querversatz kann an der Skala abgelesen werden.

➜ Ziehen Sie zum Fixieren zuerst die Feststellschraube, und dann die beiden Verstellschrauben (vorne und hinten) wieder an. Ziehen Sie die Feststellmutter des Reitstocks wieder fest an.

ACHTUNG!

Überprüfen Sie die Reitstock- bzw. Pinolenklemmung bei Arbeiten zwischen Spitzen!

Schrauben Sie die Sicherungsschraube (1) am Ende des Drehmaschinenbettes ein, um ein ungewolltes Herausziehen des Reitstocks aus dem Drehmaschinenbett zu verhindern.

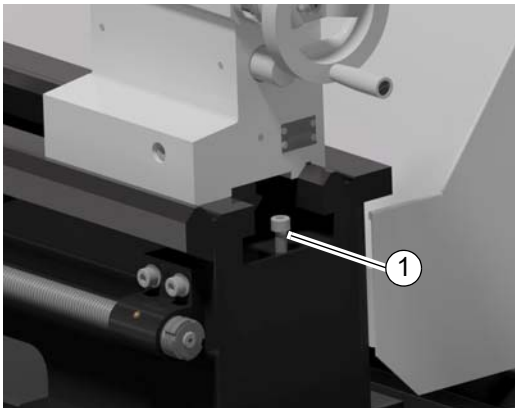


Abb. 5-13: Drehmaschinenbett

5.13.3 Drehen von Kegeln mit hoher Genauigkeit

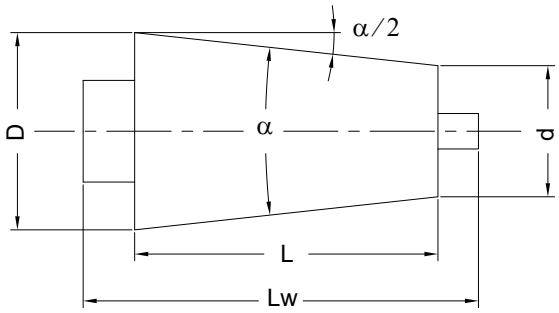


Abb. 5-14: Bezeichnungen am Kegel

D = großer Durchmesser [mm]
d = kleiner Durchmesser [mm]
L = Kegellänge [mm]
Lw = Werkstücklänge [mm]
α = Kegelwinkel
$\alpha/2$ = Einstellwinkel
Kv = Kegelverhältnis
Vr = Reitstockverstellung
Vd = Maßänderung [mm]
Vo = Verdrehmaß Oberschlitten [mm]

Es gibt verschiedene Möglichkeiten einen Kegel auf einer konventionellen Klein-Drehmaschine herzustellen:

1. Durch Verdrehen des Oberschlittens und Einstellung des Kegelwinkels über die Winkelskala. Aber hierfür ist die Gradteilung der Skala zu ungenau. Für Fasen und kegelige Übergänge ist die Winkelskala ausreichend.
2. Über eine einfache Berechnung, ein Endmaß von 100 mm Länge (Eigenfertigung) und eine Messuhr mit Stativ.

Berechnung

der Verstellung des Oberschlittens bezogen auf ein Endmaß mit einer Länge von 100 mm

In Einzelschritten		
$Kv = \frac{L}{D-d}$	$Vd = \frac{100mm}{Kv}$	$Vo = \frac{Vd}{2}$

TU2807_DE_4.fm

In einem Berechnungsschritt (zusammengefasst)
$Vo = \frac{100mm \times (D - d)}{2 \times L}$
Beispiel: D = 30,0 mm ; d = 24,0 mm ; L = 22,0 mm
$Vo = \frac{100mm \times (30mm - 24mm)}{2 \times 22mm} = \frac{100mm \times 6mm}{44mm} = 13,63mm$

Zwischen einen fixierten Anschlag und dem Bettschlitten muss das Endmaß (100 mm) gelegt werden. Messuhr mit Stativ auf das Drehmaschinenbett stellen und die Messspitze horizontal in Kontakt mit dem Oberschlitten bringen (90° zum Oberschlitten). Das Verdrehmaß wird über die oben genannte Formel errechnet.
Der Oberschlitten wird um diesen Wert verdreht (anschließend Messuhr auf Null stellen). Nach entfernen des Endmaßes wird der Bettschlitten gegen den Anschlag gebracht. Auf der Messuhr muss der ermittelte Wert „Vo“ angezeigt werden. Danach werden Werkstück und Werkzeug eingespannt und in Position gebracht (Bettschlitten fixieren). Der Vorschub wird über das Handrad des Oberschlittens ausgeführt. Die Schnitttiefe wird über das Handrad des Planschlittens zugestellt.

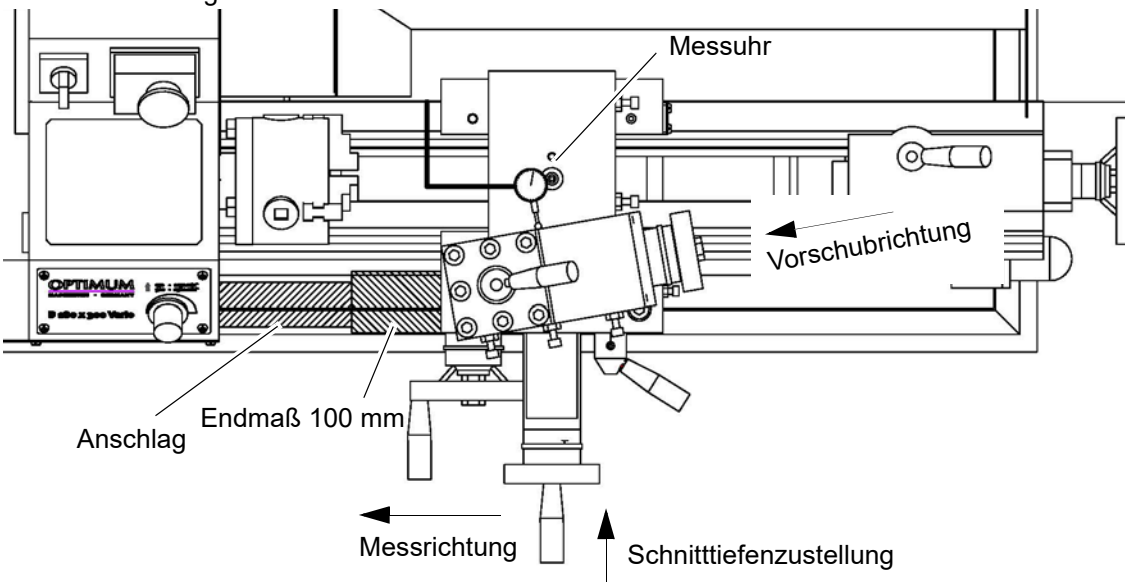


Abb. 5-15: Kegeleinstellung mit Endmaß

3. Durch Ausmessen eines vorhandenen Kegels, mit Messuhr und Stativ.

Das Stativ wird auf den Oberschlitten gestellt. Die Messuhr wird horizontal und 90° zum Oberschlitten ausgerichtet. Der Oberschlitten wird grob dem Kegelwinkel angeglichen und die Messspitze in Kontakt mit der Kegelfläche (Bettschlitten fixieren). Den Oberschlitten jetzt so verdrehen, bis die Messuhr keinen Zeigerausschlag auf der gesamten Kegellänge zeigt (Verstellung über das Handrad des Oberschlittens).

Anschließend kann mit dem Aufrüsten der Drehmaschine, wie unter Punkt 2 begonnen werden. Das Werkstück könnte ein Futterflansch oder eine Planscheibe sein.

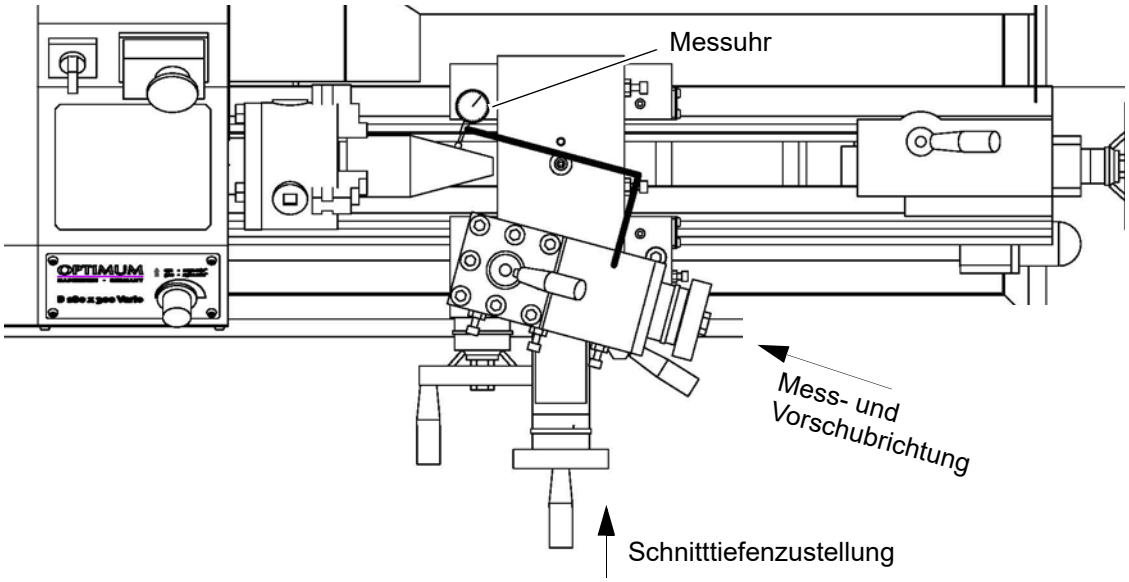


Abb.5-16: Kegelermittlung mit Messuhr

4. Durch Verstellen des Reitstocks, da die Kegellänge größer als der Verfahrweg des Oberschlittens ist.

Das Werkstück wird zwischen zwei Spitzen gespannt, dafür sind stirnseitig Zentrierbohrungen notwendig. Diese müssen vor dem Entfernen des Drehfutters gebohrt werden. Die Mitnahme des Werkstücks erfolgt über einen Mitnahmebolzen und ein Drehherz.

Der errechnete Wert „VR“ ist das Verstellmaß des Reitstocks. Die Verstellung wird mit der Messuhr überwacht (ebenso die Rückstellung).

Bei dieser Art von Kegelbearbeitung muss mit der kleinsten Drehzahl gearbeitet werden!

Anmerkung:

Um die Position der Reitstockachse zur Drehachse zu prüfen, wird eine Welle mit zwei Zentrierungen zwischen die Spitzen gespannt. Das Stativ mit Messuhr wird auf den Bettschlitten gestellt. Die Messuhr wird 90° zur Drehachse ausgerichtet und mit der Welle horizontal in Kontakt gebracht. Mit dem Bettschlitten wird die Messuhr an der Welle entlang gefahren. Es darf kein Zeigerausschlag auf der gesamten Wellenlänge geben. Wenn eine Abweichung angezeigt wird, muss der Reitstock korrigiert werden.

Berechnung:		
$Vr = \frac{Lw}{2 \times Kv}$	oder	$Vr = \frac{D - d}{2 \times L} \times Lw$
$Vr_{max} = \frac{Lw}{50}$	Die Reitstockverstellung darf den Wert „Vrmax“ nicht überschreiten, da das Werkstück taumelt!	
Beispiel: Kv = 1 : 40 ; Lw = 150 mm ; L = 100 mm		
$Vr = \frac{150}{2 \times 40} = 1,875mm$	$Vr_{max} = \frac{150}{50} = 3mm$	

TU2807_DE_4.fm

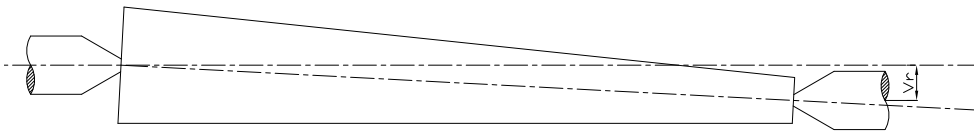


Abb. 5-17: Werkstück zwischen Spitzen: Reitstockverstellung Vr

5.14 Reitstockpinole

Die Reitstockpinole dient zur Aufnahme von Werkzeugen (Bohrer, Körnerspitzen, etc.)

In die Pinole des Reitstocks kann ein Bohrfutter zur Aufnahme von Bohr- und Senkwerkzeugen gesetzt werden.

➜ Spannen Sie in der Reitstockpinole Ihr erforderliches Werkzeug ein.

➜ Mit den Handrad fahren Sie die Pinole ein und aus.

➜ Klemmen Sie die Pinole mit dem Klemmhebel fest.

➜ Verwenden Sie zur Nachstellung und/oder Einstellung die [mm] - Skala auf der Pinole.

INFORMATION

Bei Verwendung von verschiedenen Werkzeugen kann es dazu kommen das man nicht bei der Pinolenmarkierung mit Skalenwert 0 beginnen kann, da bereits in dieser Position das Werkzeug durch den Austreiblappen ausgeworfen wird. Wir empfehlen in solchen Fällen bei einem Wert von 10mm zu starten, und von hier an entsprechend umzurechnen.

5.14.1 Wechsel der Spannbacken am Drehfutter

VORSICHT!

Die richtige Position der Spannbacken ist dann richtig, wenn nach dem vollständigen Zusammendrehen des Drehfutters die Backen zentrisch im Mittelpunkt sind.

Die Spannbacken und das Dreibackenfutter sind mit Zahlen versehen. Kontrollieren Sie dennoch vor dem Wechsel, ob die Zahlen lesbar sind - falls erforderlich - markieren Sie die Backen und deren ursprüngliche Position. Setzen Sie die Spannbacken an der richtigen Position und Reihenfolge in das Dreibackenfutter ein. Verwechseln Sie zusätzliche Kennzeichnungen auf dem Drehfutter nicht mit Zahlenreihenfolgen.

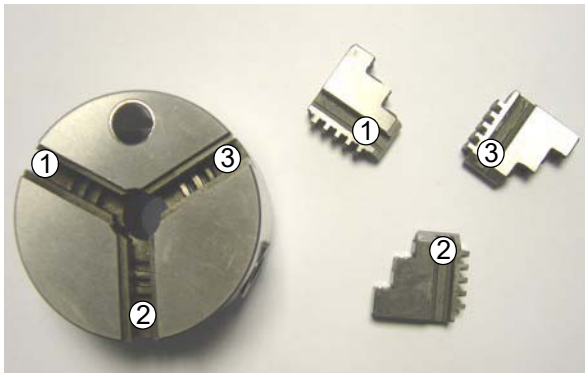


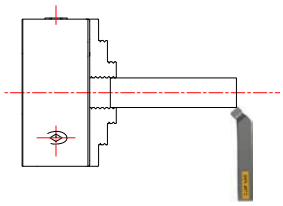
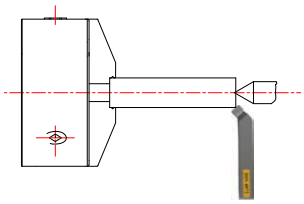
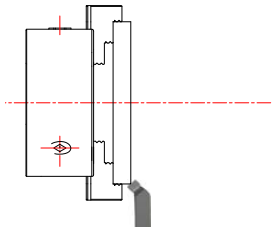
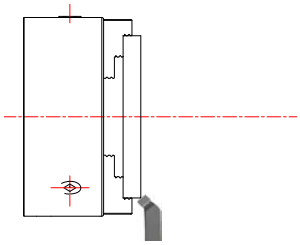
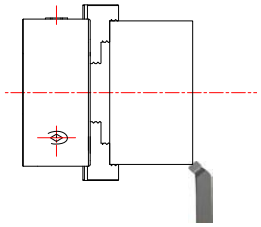
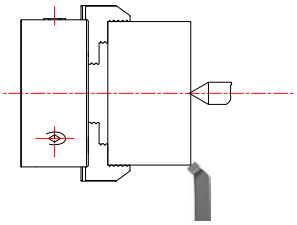
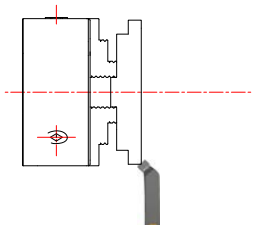
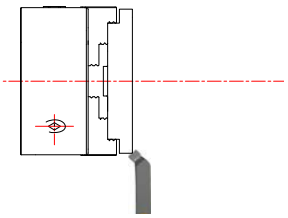
Abb. 5-18: Dreibackenfutter / Spannbacken

5.14.2 Spannen eines Werkstücks im Dreibackenfutter

VORSICHT!

Bei einer Spannung von außen nach innen verringert sich mit steigender Drehzahl die wirksame Spannkraft um den Betrag der größer werdenden Fliehkraft der Drehfutterbacken (Kräfte sind entgegengerichtet). In Folge dessen kann ein Werkstück unkontrolliert freigesetzt werden.

Bei unsachgemäßem Spannen besteht Verletzungsgefahr durch Herausschleudern des Werkstückes oder durch Bruch der Backen. Die nachfolgend dargestellten Beispiele erfassen nicht alle möglichen Gefahrensituationen.

Falsch		Richtig	
	Zu kurze Einspannlänge, zu lange Auskraglänge.		Zusätzliche Abstützung über Spitze und/oder Lünette
	Spanndurchmesser zu groß.		Größere Drehmaschine einsetzen.
	Werkstück zu schwer und Spannstufe zu kurz.		Abstützung über Spitze, Spannstufe verlängert. Verlängerte Spannstufen für dieses Dreibackenfutter nicht erhältlich. Eventuell größere Drehmaschine einsetzen.
	Zu kleiner Spanndurchmesser.		Spannen am größtmöglichen Spanndurchmesser.

TU2807_DE_4.fm

5.15 Allgemeiner Arbeitshinweis - Kühlmittel

An der Werkzeugschneide entstehen hohe Temperaturen durch die auftretende Reibungswärme.

Beim Drehen sollte das Werkzeug gekühlt werden. Durch die Kühlung mit einem geeigneten Kühl-/Schmiermittel erreichen Sie ein besseres Arbeitsergebnis und eine längere Standzeit des Drehmeißels.

INFORMATION

Verwenden Sie als Kühlmittel eine wasserlösliche, umweltverträgliche Emulsion, die Sie im Fachhandel beziehen können.

Achten Sie darauf, dass das Kühlmittel wieder aufgefangen wird. Achten Sie auf eine umweltgerechte Entsorgung der verwendeten Kühl- und Schmiermittel. Beachten Sie die Entsorgungshinweise der Hersteller.

INFORMATION

Die Drehmaschine wurde mit einem Ein-Komponentenlack lackiert. Beachten Sie dieses Kriterium bei der Auswahl Ihres Kühlschmierstoffs.

Optimum Maschinen Germany GmbH übernimmt keine Garantie auf Folgeschäden durch ungeeignete Kühlschmierstoffe.

Der Flammpunkt der Emulsion muss größer als 140°C sein.

Beim Einsatz von nicht wassermischbaren Kühlschmierstoffen (Ölanteil > 15%) mit Flammpunkt, kann das Auftreten zündfähiger Aerosol-Luft-Gemische nicht ausgeschlossen werden. Es besteht Explosionsgefahr.

Die Auswahl der Kühlschmierstoffe und Bettbahnöle, Schmieröle bzw. Fette sowie deren Pflege wird vom Maschinenanwender bzw. Betreiber bestimmt.

Optimum Maschinen Germany GmbH kann für Maschinenschäden die durch ungeeignete Kühlschmierstoffe und Schmierstoffe sowie durch mangelhafte Pflege und Wartung des Kühlschmierstoffes verursacht wurden, nicht verantwortlich gemacht werden. Bei Problemen mit dem Kühlschmierstoff und Bettbahnöl bzw. Fett, wenden Sie sich bitte an Ihre Mineralöl-Firma.

5.16 Richtwerte für Schnittdaten beim Drehen

Je optimaler die Schnittdaten gewählt werden, desto besser wird das Drehergebnis. Einige Richtwerte für Schnittgeschwindigkeiten unterschiedlicher Werkstoffe können auf den nachfolgenden Seiten entnommen werden.

5.16.1 Kriterien der Schnittbedingungen:

Schnittgeschwindigkeit: Vc (m/min)

Schnitttiefe: ap (mm)

Vorschub: f (mm/U)

Schnittgeschwindigkeit:

Um für die ausgewählte Schnittgeschwindigkeit nun die Drehzahl für die Maschineneinstellung zu bekommen muss folgende Formel angewendet werden.

$$n = \frac{Vc \times 1000}{d \times 3.14}$$

Drehzahl: n (1/min)

Werkstückdurchmesser: d (mm)

Bei Drehmaschinen ohne stufenlosem Antrieb (Keilriemenantrieb, Drehzahlgetriebe) wird dann die nächstliegende Drehzahl gewählt.

Schnitttiefe:

Um eine gute Spanbildung zu erreichen, sollte das Ergebnis aus Schnitttiefe geteilt durch den Vorschub eine Zahl zwischen 4 und 10 ergeben.

Beispiel: ap = 1,0 mm; f = 0,14 mm/U ; dies ergibt einen Wert von 7,1 !

Vorschub:

Der Vorschub zum Schruppdrehen sollte so gewählt werden, dass er den halben Wert des Eckenradius nicht übersteigt.

Beispiel: r = 0,4 mm ; ergibt ein fmax. = 0,2 mm/U !

Beim Schlichtdrehen sollte der Vorschub maximal 1/3 vom Eckenradius sein.

Beispiel: r = 0,4 mm ; ergibt ein fmax. = 0,12 mm/U !

5.17 Schnittgeschwindigkeitstabelle

	Drehen								Bohren
Werkstoffe	Schneidstoffe								
	HSS	P10	P20	P40	K10	HC P40	HC K15	HC M15/ K10	HSS
unlegierter Stahl; Stahlguss; C45; St37	35 - - 50	100 - - 150	80 - - 120	50 - - 100	- -	70 - - 180	150 - - 300	90 - - 180	30 - - 40
niedriglegierter Stahl Stahl-guss; 42CrMo4; 100Cr6	20 - - 35	80 - - 120	60 - - 100	40 - - 80	- -	70 - - 160	120 - - 250	80 - - 160	20 - - 30
hochlegierter Stahl; Stahl-guss; X38CrMoV51; S10-4-3-10	10 - - 20	70 - - 110	50 - - 90	- -	- -	60 - - 130	80 - - 220	70 - - 140	8 - - 15
nichtrostender Stahl X5CrNi1810; X10CrNiMoTi12	- -	- -	- -	- -	30 - - 80	- -	- -	50 - - 140	10 - - 15

guide-values-for-cutting-data_DE.fm

Grauguss GG10 ; GG40	15 - - 40	- -	- -	- -	40 - - 190	- -	90 - - 200	70 - - 150	20 - - 30
Gusseisen mit Kugelgrafit GGG35; GGG70	10 - - 25	- -	- -	- -	25 - - 120	- -	80 - - 180	60 - - 130	15 - - 25
Kupfer, Messing	40 - - 90	- -	- -	- -	60 - - 180	- -	90 - - 300	60 - - 150	30 - - 80
Aluminiumlegierungen	40 - - 100	- -	- -	- -	80 - - 200	- -	100 - - 400	80 - - 200	40 - - 80

Beschreibung der beschichteten Hartmetalle:

HC P40 = eine PVD - Beschichtung TiAlN

HC K15 = eine CVD - Beschichtung TiN-Al_2O_3 - TiCN - TiN

HC M15/K10 = CVD - Beschichtung TiAiN

5.18 Begriffe am Drehwerkzeug

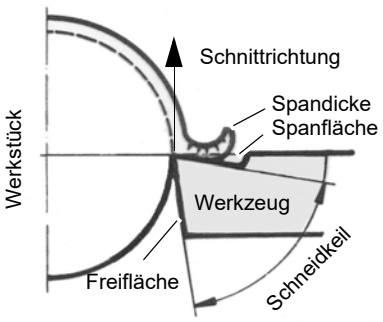


Abb. 5-19: Geometrisch bestimmte Schneide beim Trennvorgang

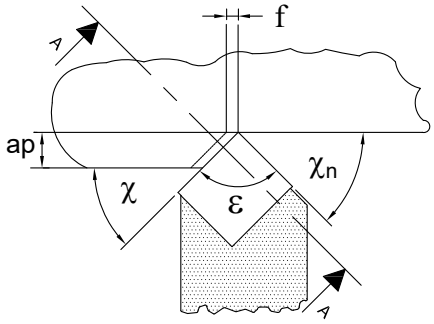


Abb. 5-19: Schnitt- und Spanungsgrößen

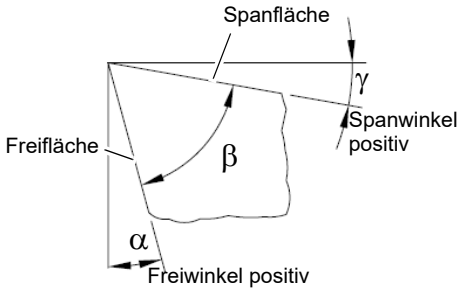


Abb. 5-20: Schnitt A - A, positive Schneide

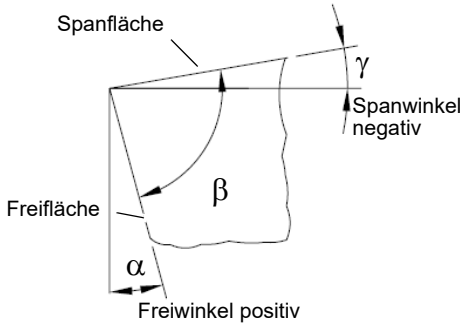


Abb. 5-20: Schnitt A - A, negative Schneide

Schneidkeilwinkel	β	Folgende Faktoren beeinflussen den Spanbruch beim Drehen	
Spanwinkel	γ	Einstellwinkel	χ
Freiwinkel	α	Eckenradius	r
Freiwinkel Nebenschneide	α_n	Schneidengeometrie	
Einstellwinkel	χ	Schnittgeschwindigkeit	Vc

Einstellwinkel Nebenschneide	χ_n	Schnitttiefe	ap
Spitzenwinkel	ε	Vorschub	f
Schnitttiefe	ap (mm)		
Vorschub	f (mm/U)		

Der Einstellwinkel ist meistens vom Werkstück abhängig. Zum Schruppen ist ein Einstellwinkel von 45° - 75° günstig. Zum Schlichten wählt man einen Einstellwinkel von 90° - 95° (keine Ratterneigung).

Der Eckenradius dient als Übergang von Hauptschneide zur Nebenschneide. Er bestimmt zusammen mit dem Vorschub die Oberflächengüte. Der Eckenradius darf nicht zu groß gewählt werden, da es sonst zu Vibrationen kommen kann.

5.18.1 Schneidengeometrie für Drehwerkzeuge

	Schnellarbeitsstahl		Hartmetall	
	Freiwinkel	Spanwinkel	Freiwinkel	Spanwinkel
Stahl	+5° bis +7°	+5° bis +6°	+5° bis +11°	+5° bis +7°
Guss	+5° bis +7°	+5° bis +6°	+5° bis +11°	+5° bis +7°
NE - Metalle	+5° bis +7°	+6° bis +12°	+5° bis +11°	+5° bis +12°
Aluminiumlegierungen	+5° bis +7°	+6° bis +24°	+5° bis +11°	+5° bis +24°

5.18.2 Spanleitstufen Ausführungen

Sie haben die Aufgabe den Spanablauf und die Spanform zu beeinflussen, um optimale Zerspanungsverhältnisse zu erreichen.

5.18.3 Ausführungsbeispiele für Spanleitstufen

Für Vorschübe von 0,05 bis 0,5 mm/U und Schnitttiefen von 0,2 mm bis 3,0 mm.

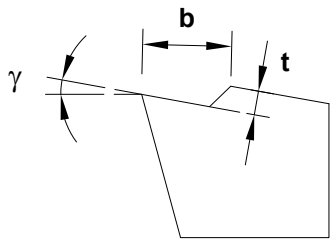


Abb. 5-21: Spanleitstufe

- b = 1,0 mm bis 2,2 mm
- t = 0,4 mm bis 0,5 mm

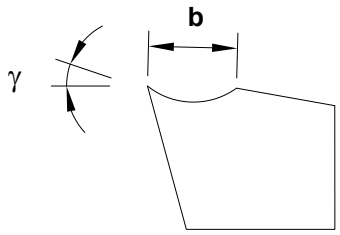


Abb. 5-21: Spanleitstufe mit Hohlkehle

- b = 2,2 mm mit Hohlkehle

guide-values-for-cutting-data_DE.fm

Die unterschiedlichen Öffnungswinkel (φ) der Spanleitstufen haben die Aufgabe den Span zu führen.

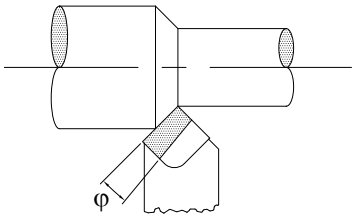


Abb. 5-22: Positiver Öffnungswinkel zum Schlichten

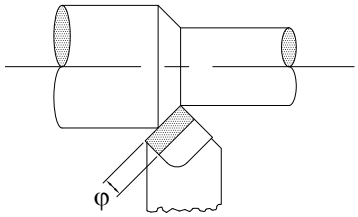


Abb. 5-22: Neutraler Öffnungswinkel zum Schlichten und Schruppen

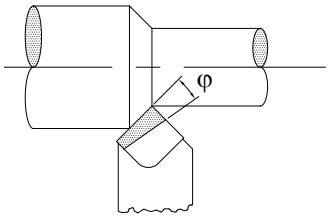


Abb. 5-23: Negativer Öffnungswinkel zum Schruppen

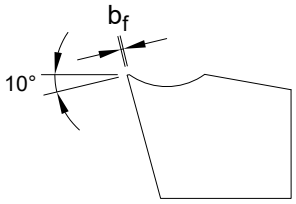


Abb. 5-23: Stabilisierte Schneidkante

Die fertig geschliffene Hauptschneide muss für die Schlichtbearbeitung mit einem Abziehstein leicht abgezogen werden.

Für die Schruppbearbeitung muss eine kleine Fase mit dem Abziehstein erzeugt werden, um die Schneidkante gegenüber aufprallenden Spänen zu stabilisieren (bf = f x 0,8).

5.18.4 Anschliff zum Einstech- und Abstechdrehen

(Spanwinkel siehe Tabelle)

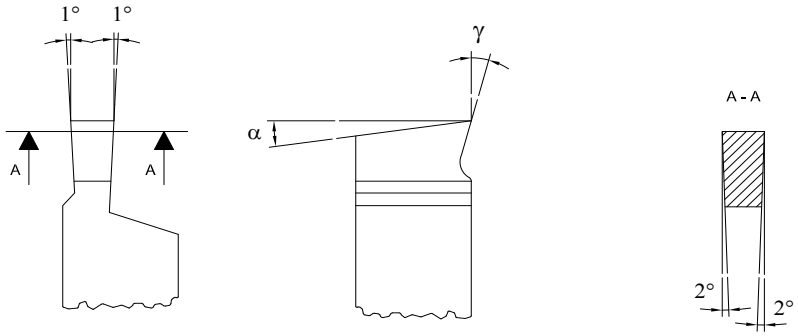


Abb. 5-24: Anschliff Einstech- und Abstechdrehen

5.18.5 Anschliff zum Gewindedrehen

Der Spitzenwinkel oder die Form ist beim Gewindestahl von der Gewindeart abhängig.

Das Maß X muss größer als die Gewindetiefe sein. Es ist darauf zu achten, dass kein Spanwinkel geschliffen wird, da sonst eine Profilverzerrung entsteht.

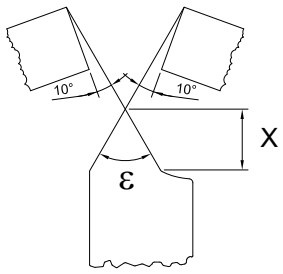


Abb. 5-25: Anschliff zum Gewindedrehen

5.18.6 Beispiel Gewindeschneiden

Es soll als Beispiel ein metrisches Außengewinde M30 x 1,0 mm aus Messing hergestellt werden.

➜ Der komplette Klemmhalter oder Drehmeißel muss mit Blechen unterlegt werden, um genau auf Drehmitte zu kommen.

➜ Es wird die kleinste Spindeldrehzahl eingestellt, damit die Drehmaschine nicht zu lange nachläuft!

➜ Zahnradpaarung für Steigung 1,0 mm im Wechselradgetriebe montieren!

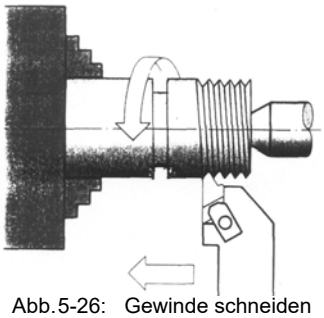


Abb.5-26: Gewinde schneiden

Der Außendurchmesser wurde auf 30,0 mm gedreht und der Klemmhalter zum Gewindeschneiden wird in den Vierfachhalter eingespannt, winklig zur Drehachse ausgerichtet. Die Spitzenhöhe wird überprüft (wie beschrieben).

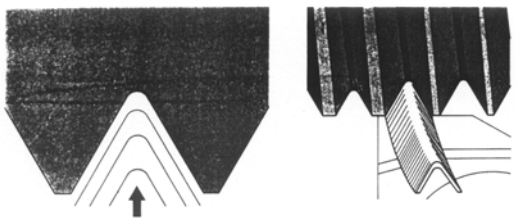


Abb.5-27: Zustellung radial

Die Gewindetiefe wird in mehreren Durchgängen hergestellt. Die Zustellung muss nach jedem Durchgang verringert werden.

Der erste Durchgang erfolgt mit einer Zustellung von
0,1 - 0,15 mm.

Beim letzten Durchgang sollte die Zustellung nicht unter 0,04 mm liegen.

Bei Steigungen bis 1,5 mm kann die Zustellung radial erfolgen.

Für unser Beispiel werden 5 bis 7 Durchgänge festgelegt.

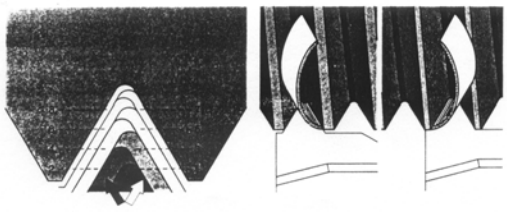


Abb.5-28: Zustellung wechselseitig

Bei größeren Steigungen wird die wechselseitige Flankenzustellung gewählt. Der Oberschlitten wird ab dem 2. Durchgang jeweils um 0,05 - 0,10 mm abwechselnd nach links und rechts verstellt. Die zwei letzten Durchgänge werden ohne seitliche Verstellung durchgeführt. Nach Erreichen der Gewindetiefe werden zwei Durchgänge ohne Zustellung durchgeführt.

Bei der Herstellung von Innengewinde sollten ca. 2 Durchgänge zusätzlich für die Zustellung gewählt werden (Bohrstangen sind instabiler).

Durch Drehen des Handrades des Planschlittens wird mit der Schneidspitze der Außendurchmesser angekratzt, die Skala wird auf Null gedreht. Es ist der Ausgangspunkt für die Zustellung der Gewindetiefe.

Die Skala des Oberschlittens wird ebenfalls auf Null gestellt (wichtig für seitliche Verstellung beim Gewindedrehen von größeren Gewindesteigungen).

Durch betätigen des Handrades des Bettschlittens wird die Schneidspitze kurz vor den Startpunkt des Gewindeanfangs gebracht.

Bei Stillstand der Drehmaschine wird durch umlegen des Einrückhebels der Schlossmutter eine Verbindung zur Leitspindel hergestellt. Über diese Verbindung wird die eingestellte Gewindesteigung auf den Bettschlitten und Klemmhalter übertragen.

ACHTUNG!

Diese Verbindung darf bis zur Fertigstellung des Gewindes nicht getrennt werden!

Starten des Gewindeschneidens:

- Zustellung radial über das Handrad des Planschlittens.
- Drehrichtungsschalter auf rechts stellen.
- Maschine einschalten und den ersten Schneidvorgang ablaufen lassen.

ACHTUNG!

Den Daumen immer auf dem Ausschalter bereit halten, um eine Kollision mit dem Werkstück oder Spannfutter zu verhindern!

- Am Auslauf des Gewindes sofort die Maschine ausschalten und die Schneide durch drehen am Handrad des Planschlittens aus dem Eingriffsbereich bringen.
- Drehrichtungsschalter auf links stellen.
- Maschine einschalten und den Bettschlitten bis an den Startpunkt zurück fahren, und Maschine ausschalten.
- Zustellung radial über das Handrad des Planschlittens.
- Drehrichtungsschalter auf rechts stellen.
- Maschine einschalten und den zweiten Schneidvorgang ablaufen lassen.
- Diesen Vorgang so oft wiederholen, bis die Gewindetiefe erreicht ist.
- Zum Prüfen des Gewindes wird eine Gewindelehre oder ein Werkstück mit Innengewinde M30 x 1,0 benutzt.
- Ist das Gewinde maßhaltig, kann der Gewindeschneidvorgang beendet werden. Jetzt darf im Stillstand der Einrückhebel der Schlossmutter wieder umgelegt werden. Somit ist die Verbindung zwischen Leitspindel und Bettschlitten getrennt.
- Jetzt müssen die Zahnräder für den Längsvorschub wieder montiert werden!

5.19 Herstellen von Außen und Innengewinden

Gewinde mit kleineren Durchmessern und Standard-Gewindesteigungen sollten wegen der einfacheren Herstellung auf der Drehmaschine mit Gewindebohrern oder Schneideisen durch Drehen des Spannfutters von Hand hergestellt werden.

VORSICHT!

Ziehen Sie den Netzstecker der Drehmaschine heraus, wenn Sie ein Gewinde auf diese beschriebene Arbeitsweise herstellen möchten.

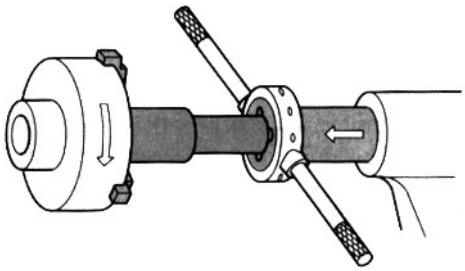


Abb. 5-29: Gewindeschneideisen

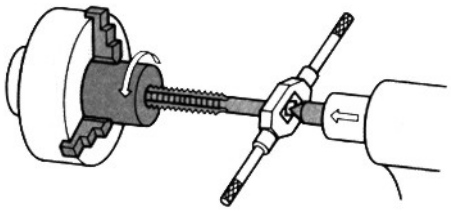


Abb. 5-30: Gewindebohrer

Bolzen und Muttern mit großen Gewindedurchmessern, abweichenden Gewindesteigungen oder speziellen Gewindearten, Rechts- und Linksgewinde, können durch Gewindedrehen hergestellt werden. Für diese Herstellung gibt es ebenso Klemmhalter und Bohrstangen mit auswechselbaren Schneidplatten (einschneidig oder mehrschneidig).

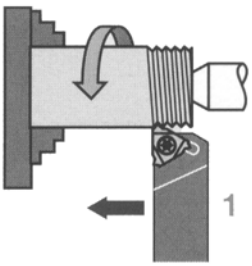


Abb. 5-31: Außengewinde drehen

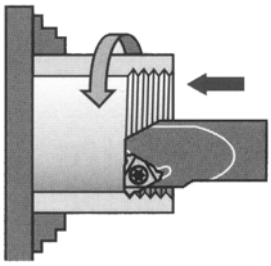


Abb. 5-32: Innengewinde drehen

5.19.1 Gewindeschneidplatten

Bei Gewindeschneidplatten gibt es Teilprofil- und Vollprofilschneidplatten. Die Teilprofilschneidplatte ist für einen gewissen Steigungsbereich ausgelegt (z.B. 0,5 - 3 mm).

- Die Teilprofilschneidplatte ist für die Einzelfertigung optimal geeignet.
- Die Vollprofilschneidplatte ist nur für eine bestimmte Steigung ausgelegt.

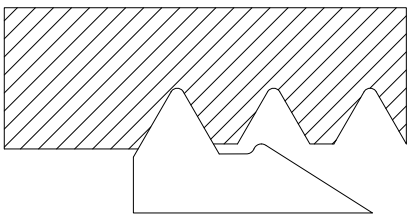


Abb. 5-33: Teilprofilschneidplatte

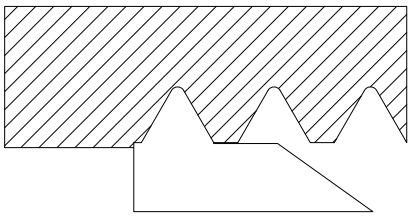


Abb. 5-34: Vollprofilschneidplatte

thread-cutting-guide_DE.fm

Festlegung der Bearbeitungsmethode von Rechts- und Linksgewinde:

Es werden rechte Klemmhalter oder Bohrstangen eingesetzt. Um ein Rechtsgewinde herzustellen wird die Vorschubrichtung zum Spannfutter gewählt und die Maschinenspindel läuft rechts herum (um die Drehrichtung der Maschinenspindel zu bestimmen, wird von hinten in die Spindel geschaut). Soll ein Linksgewinde hergestellt werden, wird die Vorschubrichtung vom Spannfutter weg zum Reitstock gewählt, und die Maschinenspindel läuft rechts herum.

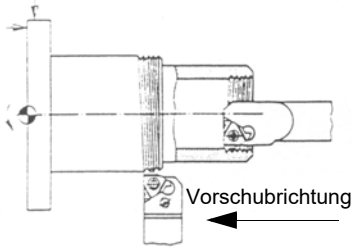


Abb. 5-35: Rechtsgewinde bei Rechtslauf der Maschinenspindel

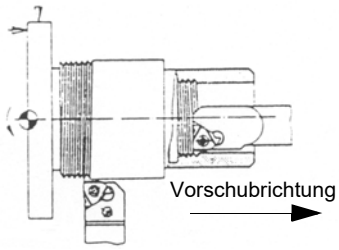


Abb. 5-36: Linksgewinde bei Rechtslauf der Maschinenspindel

Da beim Gewindedrehen andere Bedingungen herrschen wie beim Längsdrehen, muss die vorlaufende Schneide einen größeren Freiwinkel aufweisen als der Steigungswinkel des Gewindes.

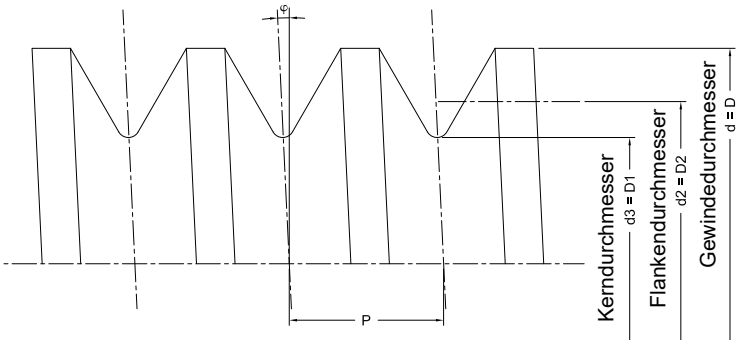


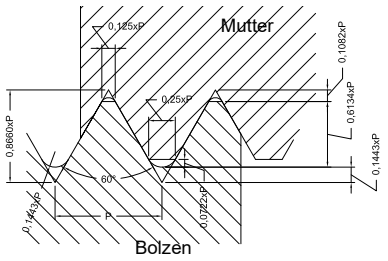
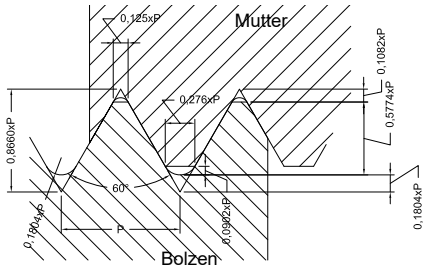
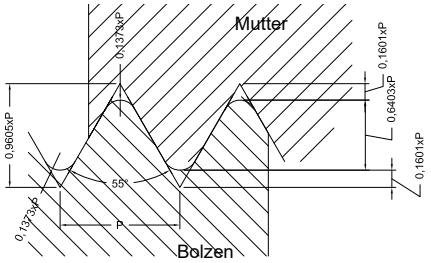
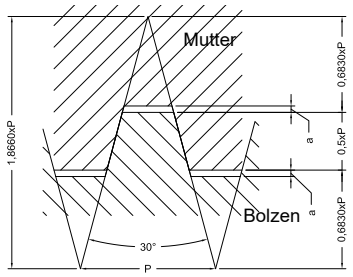
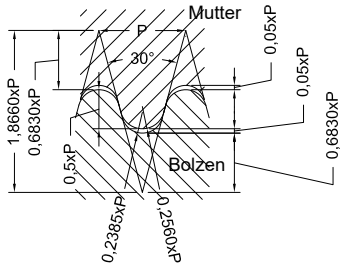
Abb. 5-37: Steigungswinkel

Steigungswinkel φ

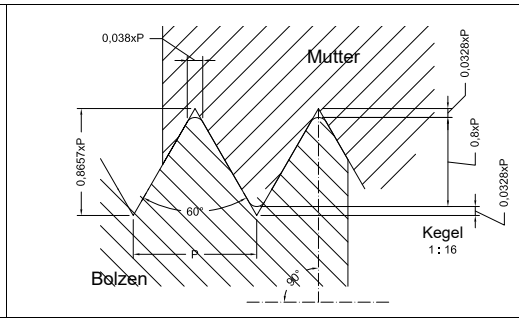
Steigung P

$$\tan\varphi = \frac{P}{D_2 \times \pi}$$

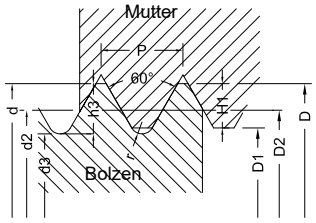
5.20 Gewindearten

Bezeichnung	Profil	Kenn-buch-staben	Kurzbezeichnung (z. B.)	Anwendung
ISO-Gewinde		M UN UNC UNF UNEF UNS	M4x12 1/4" - 20UNC - 2A 0,250 - UNC - 2A	Werkzeugmaschinen und allgemeiner Maschinenbau
UNJ		UNJ	1/4" - 20UNJ	Luft- und Raumfahrtindustrie
Whitworth		B.S.W. W	1/4" in. -20 B.S.W.	Zylindrische Gewinde, Rohrgewinde, oder kegelige Rohrgewinde für im Gewinde dichtende Verbindungen
ISO-Trapezge-winde (ein- und mehr-gängig)		TR	Tr 40 x 7 Tr 40 x 14 P7	Bewegungsgewinde, Leit- und Transportspindeln
Rundgewinde		RD	RD DIN 405	Armaturen und für Zwecke der Feuerwehr

thread-types_DE.fm

NPT		NPT	1“ – 11 ½“ NPT	Armaturen und Rohrverschraubungen

5.20.1 Metrische Gewinde (60° Flankenwinkel)



Steigung P

Gewindetiefe des Bolzens h2=0,6134 x P

Gewindetiefe der Mutter H1 = 0,5413 x P

Rundung r = 0,1443 x P

Flankendurchmesser d2 = D2 =d - 0,6493

Kernlochbohrer = d - P

Flankenwinkel = 60°

Metrische Regelgewinde

Maße in mm: vorzugsweise werden die Gewinde in Spalte 1 verwendet

Gewinde-bezeichnung d = D		Steigung P	Flanken-durchmesser d2 = D2	Kern-durchmesser		Gewindetiefe		Rundung r	Kernlochbohrer
Spalte 1	Spalte 2			Bolzen d3	Mutter D1	Bolzen h3	Mutter H1		
M 1		0,25	0,838	0,693	0,729	0,153	0,135	0,036	0,75
	M 1,1	0,25	0,938	0,793	0,829	0,153	0,135	0,036	0,85
M 1,2		0,25	1,038	0,893	0,929	0,153	0,135	0,036	0,95
	M 1,4	0,3	1,205	1,032	1,075	0,184	0,162	0,043	1,1
M 1,6		0,35	1,373	1,171	1,221	0,215	0,189	0,051	1,3
	M 1,8	0,35	1,573	1,371	1,421	0,215	0,189	0,051	1,5
M 2		0,4	1,740	1,509	1,567	0,245	0,217	0,058	1,6
	M 2,2	0,45	1,908	1,648	1,713	0,276	0,244	0,065	1,8
M 2,5		0,45	2,208	1,948	2,013	0,276	0,244	0,065	2,1
M 3		0,5	2,675	2,387	2,459	0,307	0,271	0,072	2,5
	M 3,5	0,6	3,110	2,764	2,850	0,368	0,325	0,087	2,9
M 4		0,7	3,545	3,141	3,242	0,429	0,379	0,101	3,3
M 5		0,8	4,480	4,019	4,134	0,491	0,433	0,115	4,2
M 6		1	5,350	4,773	4,917	0,613	0,541	0,144	5,0
M 8		1,25	7,188	6,466	6,647	0,767	0,677	0,180	6,8
M 10		1,5	9,026	8,160	8,376	0,920	0,812	0,217	8,5
M 12		1,75	10,863	9,853	10,106	1,074	0,947	0,253	10,2

thread-types_DE.fm

	M14	2	12,701	11,546	11,835	1,227	1,083	0,289	12
M 16		2	14,701	13,546	13,835	1,227	1,083	0,289	14
	M18	2,5	16,376	14,933	15,294	1,534	1,353	0,361	15,5
M 20		2,5	18,376	16,933	17,294	1,534	1,353	0,361	17,5
	M 22	2,5	20,376	18,933	19,294	1,534	1,353	0,361	19,5
M 24		3	22,051	20,319	20,752	1,840	1,624	0,433	21
	M 27	3	25,051	23,319	23,752	1,840	1,624	0,433	24
M 30		3,5	27,727	25,706	26,211	2,147	1,894	0,505	26,5
M 36		4	33,402	31,093	31,670	2,454	2,165	0,577	32
M 42		4,5	39,077	36,479	37,129	2,760	2,436	0,650	37,5
M 48		5,5	44,752	41,866	41,866	3,067	2,706	0,722	43
M 56		5,5	52,428	49,252	49,252	3,374	2,977	0,794	50,5
M 64		6	60,103	56,639	56,639	3,681	3,248	0,866	58

Metrische Feingewinde

Gewinde-bezeichnung d x P	Flanken-durchmesser d2 = D2	Kern-durchmesser		Gewinde-bezeichnung d x P	Flanken-durchmesser d2 = D2	Kern-durchmesser	
		Bolzen	Mutter			Bolzen	Mutter
M2 x 0,2	1,870	1,755	1,783	M16 x 1,5	15,026	14,160	14,376
M2,5 x 0,25	2,338	2,193	2,229	M20 x 1	19,350	18,773	18,917
M3 x 0,35	2,773	2,571	2,621	M20 x 1,5	19,026	18,160	18,376
M4 x 0,5	3,675	3,387	3,459	M24 x 1,5	23,026	22,160	22,376
M5 x 0,5	4,675	4,387	4,459	M24 x 2	22,701	21,546	21,835
M6 x 0,75	5,513	5,080	5,188	M30 x 1,5	29,026	28,160	28,376
M8 x 0,75	7,513	7,080	7,188	M30 x 2	28,701	27,546	27,835
M8 x 1	7,350	6,773	6,917	M36 x 1,5	35,026	34,160	34,376
M10 x 0,75	9,513	9,080	9,188	M36 x 2	34,701	33,546	33,835
M10 x 1	9,350	8,773	8,917	M42 x 1,5	41,026	40,160	40,376
M12 x 1	11,350	10,773	10,917	M42 x 2	40,701	39,546	39,835
M12 x 1,25	11,188	10,466	10,647	M46 x 1,5	47,026	46,160	46,376
M16 x 1	15,350	14,773	14,917	M48 x 2	46,701	45,546	45,835

thread-types_DE.fm

5.20.2 Britische Gewinde (55° Flankenwinkel)

BSW (Ww.): British Standard Withworth Coarse Thread Series ist das in England gebräuchlichste Grobgewinde und entspricht in seiner Verwendungsart dem metrischen Grobgewinde. Die Bezeichnung einer Sechskantschraube (Hexagon head screw) 1/4" - 20 BSW x 3/4" , hierbei ist: 1/4" der Nenndurchmesser der Schraube und 20 die Anzahl der Gewindegänge auf die Länge von einem Zoll.

BSF: British Standard Fine Thread Series. BSW- und BSF sind die Gewindeauswahl für die handelsüblichen Schrauben. Dieses Feingewinde ist in der britischen Werkzeugmaschinenindustrie weit verbreitet, wird jedoch vom amerikanischen UNF-Gewinde verdrängt.

BSP (R): British Standard Pipe Thread. Zylindrisches Rohrgewinde; Bezeichnung in Deutschland: R 1/4" (Nennweite des Rohres in Zoll). Rohrgewinde sind im Durchmesser stärker als "BSW ". Bezeichnung 1/8" - 28 BSP

BSPT: British Standard Pipe - Taper Thread. Konisches Rohrgewinde, Kegel 1:16 ; Bezeichnung: 1/4" - 19 BSPT

BA: British Association Standard Thread (47 1/2° Flankenwinkel). Für Instrumente und Uhren gebräuchlich, wird durch das metrische ISO-Gewinde und das ISO-Miniatur-Gewinde ersetzt. Es besteht aus Nr.-Bezeichnungen von 25 bis 0 = 6,0 mm max. Durchmesser.

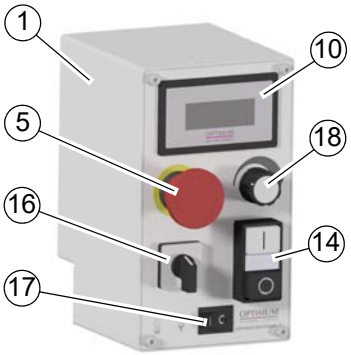
Tabelle der Britischen Gewinde

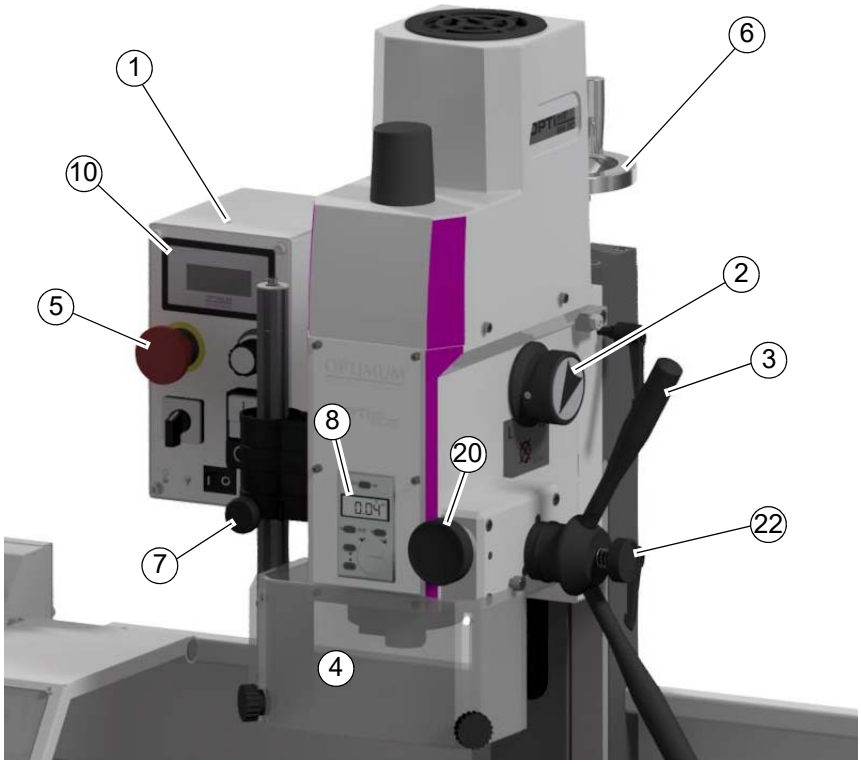
Nenn-Durchmesser des Gewindes		Gewindegänge auf 1"				Gewindegänge auf 1"		
		BSW	BSF	BSP/BSPT		BA-Gewinde		
Zoll	mm			(R)	D. [mm]	Nr.		D. [mm]
		55° Flankenwinkel				47 1/2° Flankenwinkel		
1/16	1,588	60	-	-		16	134	0,79
3/32	2,382	48	-	-		15	121	0,9
1/8	3,175	40	-	28	9,73	14	110	1,0
5/32	3,970	32	-	-	-	13	102	1,2
3/16	4,763	24	32	-	-	12	90,9	1,3
7/32	5,556	24	28	-	-	11	87,9	1,5
1/4	6,350	20	26	19	13,16	10	72,6	1,7
9/32	7,142	20	26	-	-	9	65,1	1,9
5/16	7,938	18	22	-	-	8	59,1	2,2
3/8	9,525	16	20	19	16,66	7	52,9	2,5
7/16	11,113	14	18	-	-	6	47,9	2,8
1/2	12,700	12	16	14	20,96	5	43,0	3,2
9/16	14,288	12	16	-	-	4	38,5	3,6
5/8	15,875	11	14	14	22,91	3	34,8	4,1
11/16	17,463	11	14	-	-	2	31,4	4,7
3/4	19,051	10	12	14	26,44	1	28,2	5,3
13/16	20,638	10	12	-	-	0	25,3	6,0

7/8	22,226	9	11	14	30,20
15/16	23,813	9	11	-	-
1"	25,401	8	10	11	33,25
1 1/8	28,576	7	9	-	-
1 1/4	31,751	7	9	11	41,91
1 3/8	34,926	6	8	-	-
1 1/2	38,101	6	8	11	47,80
1 5/8	41,277	5	8	-	-
1 3/4	44,452	5	7	11	53,75
1 7/8	47,627	4 1/2	7	-	-
2"	50,802	4 1/2	7	11	59,62

6 Bedienung Fräsmaschine

6.1 Bedien- und Anzeigeelemente





Pos.	Bezeichnung	Pos.	Bezeichnung
1	Bedienpanel	2	Getriebeschalter
3	Pinolenhebel	4	Spindelschutz
5	Not-Halt Schalter	6	Handkurbel Höhenverstellung Fräskopf
7	Klemmschraube Spindelschutz	8	Digitalanzeige, Feinzustellung Pinole
10	Drehzahlanzeige	14	Spindeldrehung Ein / Aus
16	Drehrichtung Spindel	17	Maschinenleuchte ein/aus
18	stufenlose Drehzahleinstellung	20	Feinzustellung Pinole
22	Aktivierung manuelle Feinzustellung		

6.2 Sicherheit

Nehmen Sie die Maschine nur unter folgenden Voraussetzungen in Betrieb:

- Der technische Zustand der Maschine ist einwandfrei.
- Die Maschine wird bestimmungsgemäß eingesetzt.
- Die Betriebsanleitung wird beachtet.
- Alle Sicherheitseinrichtungen sind vorhanden und aktiv.

Beseitigen Sie die Störungen oder lassen Sie Störungen umgehend beseitigen. Setzen Sie die Maschine bei Funktionsstörungen sofort still und sichern Sie sie gegen unabsichtliche oder unbefugte Inbetriebnahme.

Melden Sie jede Veränderung sofort der verantwortlichen Stelle.

6.3 Fräsmaschine einschalten

➜ Getriebestufe wählen.
➜ Spindelschutz schließen.
➜ Drehzahlregler auf kleinste Drehzahl stellen.
➜ Drucktaster „Ein“ betätigen.
➜ Drehrichtung wählen.
➜ Gewünschte Drehzahl am Drehzahlregler einstellen.

6.4 Fräsmaschine ausschalten

➜ Drücken Sie den Drucktaster „Aus“. Schalten Sie bei einem längerem Stillstand den Hauptschalter aus.

VORSICHT!

Der NOT-Halt Pilzkopfschalter darf nur im Notfall betätigt werden. Ein gewöhnliches stillsetzen der Maschine darf nicht mit dem NOT-Halt Pilzkopfschalter erfolgen.

6.5 Zurücksetzen eines Not-Halt Zustands

➜ Not-Halt Pilzkopfschalter wieder entriegeln.
➜ Spindeldrehung wieder einschalten.

6.6 Energieausfall, Wiederherstellen der Betriebsbereitschaft

➜ Spindeldrehung wieder einschalten.

6.7 Drehzahleinstellung

6.7.1 Wahl der Drehzahl

Ein wichtiger Faktor beim Fräsen ist die Wahl der richtigen Drehzahl. Die Drehzahl bestimmt die Schnittgeschwindigkeit mit der die Fräserschneiden in den Werkstoff schneiden. Durch die Wahl der richtigen Schnittgeschwindigkeit wird die Standzeit des Werkzeugs erhöht und das Arbeitsergebnis optimiert.

Die optimale Schnittgeschwindigkeit ist im wesentlichen vom Werkstoff und vom Material des Werkzeugs abhängig. Mit Werkzeugen (Fräsern) aus Hartmetall oder Schneidkeramik kann mit höheren Schnittgeschwindigkeiten gearbeitet werden als mit Werkzeugen aus hochlegiertem Schnellarbeitsstahl (HSS). Die richtige Schnittgeschwindigkeit erhalten Sie durch die richtige Wahl der Drehzahl und dem Vorschub per Hand.

Wir empfehlen die Verwendung des Tabellenbuchs für Zerspantechnik
ISBN 978-3-8085-1473-3. In diesem Handbuch finden Sie alle notwendigen und weiteren Information. Dieses „Tabellenbuch Zerspantechnik“ soll die Lücke zwischen den überwiegend theorieorientierten Lehrbüchern und den mit meist geringen theoretischen Grundlagen für die Praxis geschriebenen Nachschlage- und Tabellenwerken schließen.

6.7.2 Getriebestufe

➜ Das Verändern der Getriebestufe darf nur im Stillstand erfolgen.

6.8 Spindeldrehrichtung

Die Standard Drehrichtung ist im Uhrzeigersinn.

6.9 Werkzeug einsetzen

6.9.1 Einbau

WARNUNG!

Bei Fräsarbeiten muss der Aufnahmekonus immer mit der Anzugsstange befestigt sein. Eine reine Kegelverbindung mit dem Innenkegel der Arbeitsspindel ohne Verwendung der Anzugsstange ist bei Fräsarbeiten nicht zulässig. Durch den seitlichen Druck wird die Kegelverbindung gelöst. Verletzungen durch wegfliegende Teile sind möglich.

Der Fräskopf ist mit einer Anzugsstange M10 ausgerüstet.

➜ Entfernen Sie die Abdeckkappe (1).

➜ Reinigen Sie die Aufnahme in der Frässpindel / Pinole.

➜ Reinigen Sie den Konus Ihres Werkzeuges.

➜ Setzen Sie das Werkzeug in die Frässpindel / Pinole.

Abb.6-1: Bohr-Fräskopf

➜ Schrauben Sie die Anzugsstange (1) in das Werkzeug.

➜ Ziehen Sie das Werkzeug mit der Anzugsstange an und halten Sie mit einem Schlüssel (2) die Spindel am Gegenhalt fest.

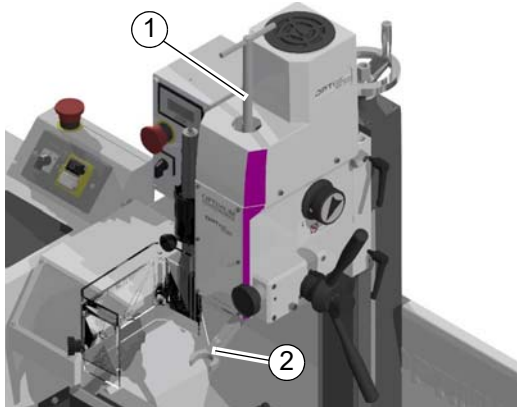


Abb.6-2: Bohr-Fräskopf

6.9.2 Ausbau

➜ Die Spindel am Gegenlager mit einem Schlüssel halten und die Anzugsstange lösen. Drehen Sie die Anzugsstange weiter, damit das Werkzeug aus der Kegelaufnahme herausgedrückt wird.

ACHTUNG!

Beim Einbau eines kalten Morsekonus in eine warme Maschine neigen diese MK-Aufnahmen im Vergleich zu Steilkegelaufnahmen dazu, dass sich die Kegelaufnahme auf den Morsekonus schrumpft.

6.9.3 Verwendung von Spannzangen

Bei Verwendung von Spannzangen zur Aufnahme von Fräswerkzeugen ist eine höhere Bearbeitungstoleranz möglich. Der Wechsel der Spannzange für einen kleineren oder größeren Schaftfräser ist einfach und schnell durchführbar, ein Ausbau des kompletten Werkzeug ist

nicht erforderlich. Die Spannzange wird in den Ring der Überwurfmutter gedrückt und muss dann von alleine darin halten. Durch Anziehen der Überwurfmutter auf dem Werkzeug wird der Fräser zentrisch eingespannt. Achten Sie darauf, dass für den jeweiligen Fräserdurchmesser die richtige Spannzange verwendet wird, so dass der Fräser sicher und fest befestigt werden kann.

6.10 Spannen der Werkstücke

VORSICHT!

Verletzung durch wegschleudernde Teile.

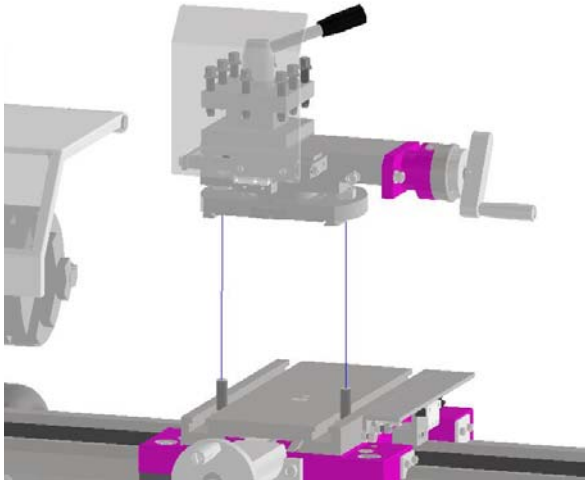
Das Werkstück muss immer in einem Maschinenschraubstock, Backenfutter oder mit anderen geeigneten Spannwerkzeugen wie z.B. Niederhalter (Spannpratzen) auf dem Planschlitten der Drehmaschine befestigt werden.

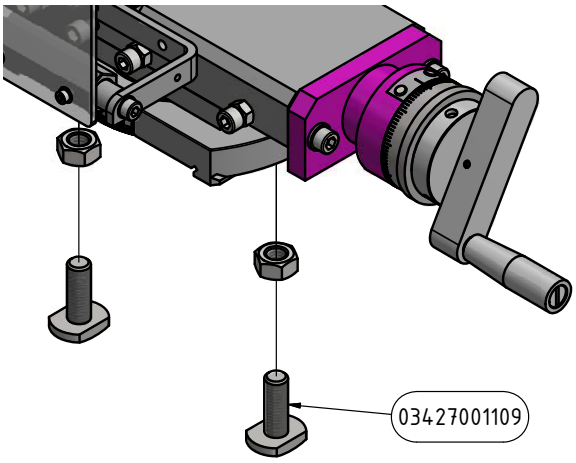
Oberschlitten demontieren und mit den vorhandenen Befestigungsschrauben einen Schraubstock auf dem Planschlitten der Drehmaschine befestigen.

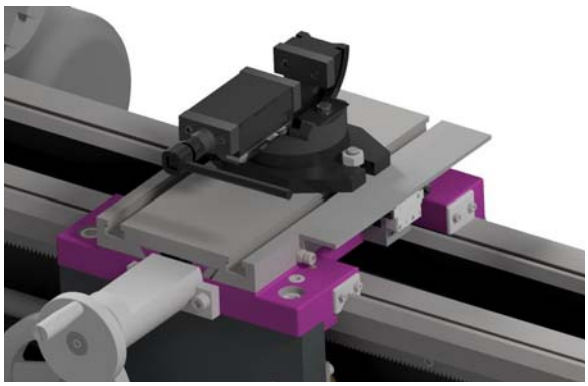
Den Bettschlitten der Drehmaschine fest klemmen.

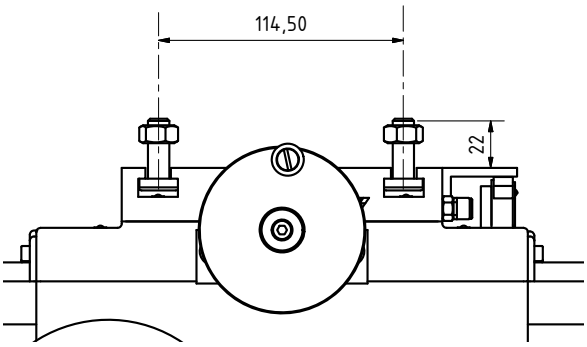
☞ „Klemmen des Bettschlittens“ auf Seite 45.

Der Vorschub erfolgt mit dem Planschlitten.









MHxxV_DE_4.fm

6.10.1 Berechnung der Schnittkräfte bzw. der notwendigen Spannkraft beim Fräsen

Die auftretende Schnittkraft Fc zwischen Werkzeug und Werkstück beim Fräsen lässt sich mit der Formel von Viktor/Kienzle berechnen:

$$Fc = K \cdot b \cdot h^{(1-m_c)} \cdot k_{c1.1}$$

In dieser Formel gibt es 5 Faktoren die ohne genauere Kenntnisse völlig unbekannt sind. Die Bestimmung dieser Faktoren ist jedoch anhand von Tabellen möglich.

Die spezifische Schnittkraft **kc1.1** und der Spanungsdickenexponent **mc** sind abhängig vom eingesetzten Werkstoff. Beide Parameter liegen in Tabellenwerken vor, und müssen nur für das entsprechende Material herausgesucht werden.

Weiterhin wird für die Berechnung der Schnittkraft **Fc** nach der Kienzle Gleichung die Spanungsbreite **b**, die Spanungsdicke **h**, sowie der Korrekturfaktor **K** benötigt.

Wir empfehlen die Verwendung eines Tabellenbuchs für Zerspantechnik.
In solchen Handbüchern finden Sie alle notwendigen und weiteren Information. Solche Handbücher sollen die Lücke zwischen den überwiegend theorieorientierten Lehrbüchern und den mit meist geringen theoretischen Grundlagen für die Praxis geschriebenen Nachschlage- und Tabellenwerken schließen.

6.11 Fräskopf schwenken

Der Fräskopf kann jeweils nach links und rechts geschwenkt werden.

➜ Lösen Sie Klemmschraube am Fräskopf.
➜ Drehen Sie den Bohr-Fräskopf in die gewünschte Position.
➜ Ziehen Sie die Klemmschraube wieder fest an.

INFORMATION

Der Fräskopf sollte nach dem Rückstellen in die Ausgangslage mit einer Messuhr ausgerichtet werden, damit Bohrungen mit der Pinole im rechten Winkel hergestellt werden können.

Stellen Sie den Null-Grad Winkelanschlag anhand Ihrer Ausrichtung ein.

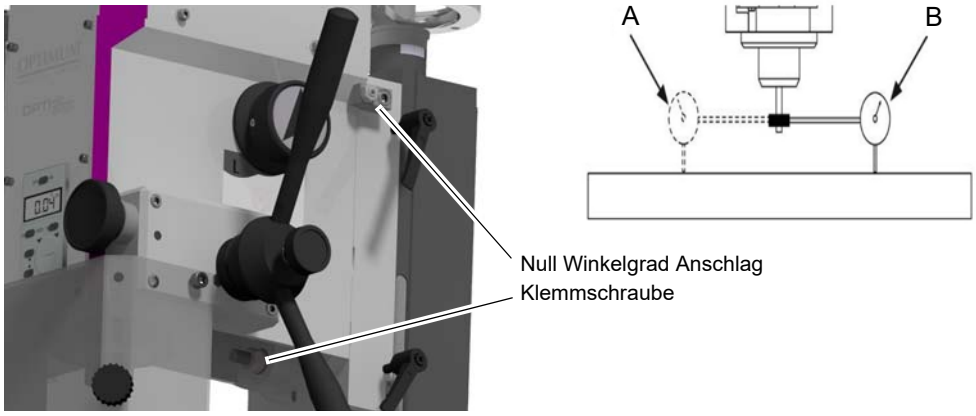


Abb. 6-3: Fräskopf schwenken

6.12 Manueller Pinolenvorschub mit dem Feinvorschub

➜ Drehen Sie an der Griffschraube (1) um den Feinvorschub zu aktivieren.

➜ Drehen Sie am Feinvorschub (2) um die Pinole zu bewegen.

ACHTUNG!

Beschädigung der Mechanik. Den Feinvorschub immer deaktivieren, wenn mit dem Pinolenhebel (3) gearbeitet wird.

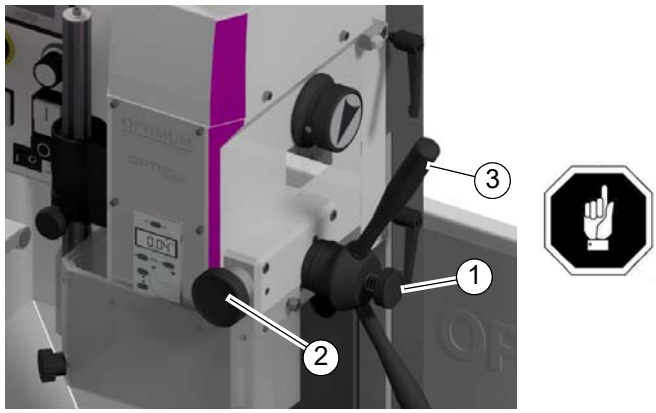
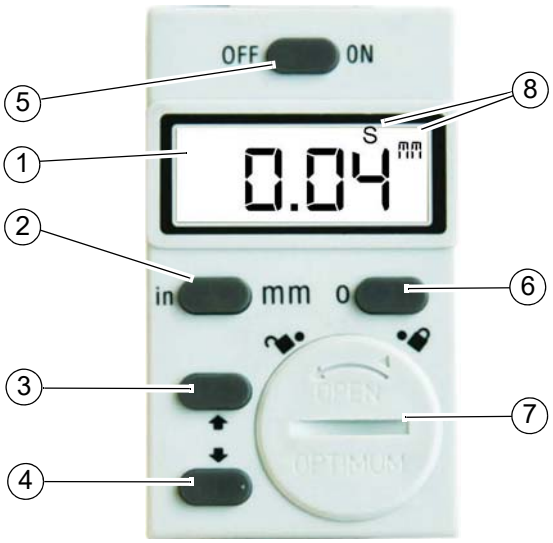


Abb. 6-4: Feinvorschub

6.13 Digitale Pinolenhubanzeige

Messbereich	0 - 999,99mm
	0 - 39,371“inch
Anzeigegenauigkeit	0,01mm
	0,0004“inch
Spannungsversorgung	Knopfzelle CR2032, 3 V, 20 x 3,2mm



Pos.	Bezeichnung
1	LCD Display
2	Umschaltung mm/Inch
3	Werterhöhung im Betriebszustand „S“ (Setting)
4	Wertverminderung im Betriebszustand „S“ (Setting)
5	Ein / Aus Schalter
6	Nullstellung und Aktivierung Betriebszustand „S“
7	Batteriefach

MHxxV_DE_4.fm

Pos.	Bezeichnung
8	Anzeige Betriebszustand „S“ und gewählte Einheit „mm/Inch“

Betriebszustand „S“

Der Betriebszustand „S“ wird verwendet, um das mechanische Spiel (Totgang) der Pinolenmechanik einzutragen und auszugleichen.

- (1) Display mit Anzeige der Betriebszustände „S“ „Inch“ oder „mm“
- (2) schaltet die Maßeinheit von *Millimeter* auf *Inch* und wieder zurück.
- (3) ▲, Werterhöhung im Betriebszustand „S“
- (4) ▼, Wertverminderung im Betriebszustand „S“
- (5) Schaltet die Anzeige Ein oder Aus.
- (6) Setzt die Anzeige auf den eingestellten Ausgleichswert „S“ zurück.

Eintragen des Ausgleichswertes der Pinolenmechanik

➜ Drücken Sie die Taste (6) für etwa 2 - 3 Sekunden. Der Betriebszustand (8) „S“ wird aktiviert und angezeigt.

➜ Tragen Sie den Ausgleichswert der Pinolenmechanik anhand Ihrer Erfahrungswerte mit den Tasten (3) oder (4) ein.

➜ Beenden Sie den Betriebszustand „S“ durch erneutes Drücken der Taste (6).

INFORMATION

Vor dem Einsetzen der neuen Batterie ca. 30 Sekunden warten. Achten Sie bitte darauf, dass die Kontakte metallisch blank und frei von Belägen sind, die von ausgelaufenen oder gasenden Batterien stammen. Neue Batterie nur mit der Kunststoffpinzette, möglichst nicht mit der Hand, wegen Oxidbildung und niemals mit einer Metallpinzette greifen, um einen Kurzschluss zu vermeiden. Neue Knopfzelle meist mit der Aufschrift nach oben in die Digitalanzeige einsetzen. Das Batteriefach muss nach dem einsetzen der Knopfzelle wieder verschlossen werden.

6.13.1 Störungen

Störung	Ursache / mögliche Auswirkungen	Abhilfe
Blinken des Displays	• Spannung zu gering	• Batterie wechseln
Datenanzeige verändert sich nicht	• Betriebszustand „S“ ist aktiv • Störung im Schaltkreis	• Betriebszustand „S“ deaktivieren. • Batterie herausnehmen und nach ca. 30 sec. wieder einlegen.
Keine Anzeige der Daten	• Keine Spannungsversorgung • Batteriespannung kleiner 3V	• Kontakte an der Batterie reinigen • Batterie austauschen.

7 Bedienung DR05

- Anzeige: drei Positionsanzeigen, eine Drehzahlanzeige
- Einstellung der Auflösung der Zählfunktion
- Einstellung der Zählrichtung
- Lineare Fehlerkompensation
- Metrisch / Zoll Umschaltung
- Einstellung LCD Status
- Einstellung Drehzahlmodus
- Grundwerteinstellung

7.1 Tasten (acht Tasten)

	die Auswahltasten der Achsen
	Funktionswahltaste, Enter Taste
	Bewegungstaste
	Taste zum Erhöhen oder Vermindern von Ziffern

7.2 Operationen

Axial Funktion

Drücken Sie im normalen Anzeigezustand (X, Y, Z), damit der entsprechende axiale Wert blinkt. Nach mehrmaligem Blinken, wird diese Achse gelöscht.

Wenn der Wert der Anzeige blinkt, drücken Sie die jeweilige Achsentaste erneut um die Operation abzubrechen.

Wenn sich der Anzeigewert im blinkenden Zustand befindet, drücken Sie erneut die Funktionswahltaste „PROG“, um damit den Grundwert der Achse zu ändern.

Änderung des Grundwertes von X, Y, Z

Nach Eintritt in diese Option wird der Grundwert hervorgehoben angezeigt, und das digitale Bit befindet sich im blinkenden Zustand. Mit den ↑ ↓ Tasten wird das digitale Bit geändert, mit den ← → Tasten wird das digitale Bit ausgewählt. Drücken Sie nach Abschluss der Änderung die Taste „PROG“ um die Option zu verlassen.

7.3 Menü

Die Betriebsarten der Menüs sind nahezu gleich. Die Tasten ↑ ↓ verwenden, um den Cursor auf die angegebenen Optionen zu bewegen, die Taste „PROG“ verwenden um auszuwählen. Für optionale Elemente mit den ↑ ↓ Tasten auswählen und unter Verwendung der Taste „PROG“ nach Abschluss das optionale Element verlassen. Zur Veränderung von Elementen mit den ↑ ↓ Tasten das digitale Bit ändern, mit den ← → Tasten das digitale Bit wählen, und unter

Verwendung der Taste „PROG“ nach Abschluss das optionale Element wieder verlassen. In Multi-Level-Menüs die Taste „PROG“ drücken, um zum nächsten Menü zu gelangen.

7.3.1 Das Hauptmenü

Drücken und halten Sie im normalen Anzeigezustand die Taste „PROG“ für 3 Sekunden um in das Hauptmenü zu gelangen.

Einstellung LCD Anzeige

Das Sekundärmenü, drücken Sie die Taste „PROG“, um die LCD-Anzeige-Parameter zu ändern.

Auswahl Einheit

Drücken Sie Taste „PROG“ um mm/Zoll auszuwählen.

Auswahl Sprache

Drücken Sie Taste „PROG“ um Englisch/Deutsch auszuwählen.

Modus

Drücken Sie Taste „PROG“ und wählen Sie aus.

- X Y/Z0 Z
  Standardanzeige
- X Z+Z0 Z
  für Drehmaschinen, Z / Z0 Achsen Überlagerungs-Anzeige, Summenanzeige Bettschlitten + Oberschlitten
- 2X Y/Z0 Z
  für Drehmaschinen, doppelte Wertanzeige in der X Achse.

Dezimalpunkt

Einstellung der Nachkommastellen. Auswahl 2 oder 3 Nachkommastellen.

Kanal Einrichtung

Multi-Level-Menüs, Taste „PROG“ drücken um auszuwählen und X Y Z, sowie axiale Drehzahlparameter zu ändern.

Anleitung

Die Einführung in die Hauptfunktionen.

Speichern und beenden

Speichern neuer Parameter, Taste „PROG“ drücken um zu bestätigen, dann in den normalen Anzeigezustand zurück.

7.3.2 Parameter Einstellung LCD Anzeige

Kontrast

Taste „PROG“ drücken um auszuwählen, der Auswahlbereich ist 0~31, die Zunahme oder Abnahme ist 1.

Beleuchtung

Taste „PROG“ drücken um auszuwählen der Auswahlbereich ist 0~63, die Zunahme oder Abnahme ist 1.

Test Muster

Auswahl von drei verschiedenen RGB Darstellungsarten.

Taste „PROG“ drücken um auszuwählen, der Auswahlbereich ist 0~3, die Zunahme oder Abnahme ist 1.

Speichern und beenden

Speichern neuer Parameter, drücken Sie Taste „PROG“ um zu bestätigen, zurück zum Hauptmenü.

7.3.3 Parameter Einstellung der X Y Z Achse und Drehzahlachse

Parameter X Achse

Drei-Ebenen-Menü, Taste „PROG“ drücken um auszuwählen und den Parameter der X Achse zu ändern.

Parameter Y Achse

Drei-Ebenen-Menü, Taste „PROG“ drücken um auszuwählen und den Parameter der Y Achse zu ändern.

Parameter Z Achse

Drei-Ebenen-Menü, Taste P drücken um auszuwählen und den Parameter der Z Achse zu ändern.

Parameter Drehzahlachse

Drei-Ebenen-Menü, Taste „PROG“ drücken um auszuwählen und den Parameter der Drehzahlachse zu ändern.

7.3.4 Parameter Einstellung der X Achse

Sensor

Einstellung Sensortyp: Drücken Sie „PROG um in das Menü zu gelangen, es stehen mehrere digitale Sensortypen zur Auswahl.

MS100; MS200; MS500; CSA010; CSA020; CSA050

Verwenden Sie die Sensoreinstellung MS200 für die im Lieferumfang der DRO5 befindlichen Leseköpfe.

Einstellung Auflösung

Taste „PROG“ drücken um auszuwählen.

Für den Sensortyp „MS200“ stehen 4 Möglichkeiten der Auflösung zur Auswahl, 2µm I 5µm I 10µm I 50µm

Verwenden Sie eine Auflösung von 50µm für die Magnetbänder mit der Artikel Nr. 3383978 oder 3383979 oder 3383980.

Andere Magnetbänder anderer Hersteller, oder Magnetbänder mit einer anderen Artikelnummer können eine andere Auflösung besitzen.

Einstellung Zählerrichtung

Taste „PROG“ drücken um auszuwählen, “+/-“ als Auswahl.

Einstellung Anzeigemodus

Taste „PROG“ drücken um auszuwählen, “Ein/Aus” als Auswahl.

Lineare Fehlerkompensation

Taste „PROG“ drücken um auszuwählen ↑ ↓ ← → Tasten zum ändern verwenden, dann Taste „PROG“ zum Beenden drücken.

Speichern und beenden

Speichern neuer Parameter, Taste „PROG“ zum Bestätigen drücken, dann zurück zum Abschnitt 7.3.3.

INFORMATION

Die Parameter Einstellungen der Y und Z Achse sind die gleichen wie bei der X Achse.

7.3.5 Parameter Einstellung der Drehzahlachse

INFORMATION

Ein zu naher, oder zu weiter Abstand, Schmutz oder Fett an den verwendeten Permanent Magneten kann Leseprobleme des Sensors verursachen.

Anzahl der Zähler bei jeder Umdrehung (pulse pro Umd)

Taste „PROG“ drücken um auszuwählen, der Auswahlbereich ist 1~36, die Zunahme oder Abnahme ist 1.

Anzeigemodus

Taste „PROG“ drücken um auszuwählen, “Ein/Aus” als Auswahl.

Speichern und beenden

Speichern neuer Parameter, Taste „PROG“ zum Bestätigen drücken, dann zurück zum Abschnitt 7.3.3.

INFORMATION

Ab Geräte Seriennummer 1030102350 und Datum 20. April 2022 beinhaltet die Anzeige ein Softwareupdate. Das Update dient dazu Filterstufen in die Drehzahlanzeige zu integrieren.

In Abhängigkeit einiger Maschinenbedingungen und Umgebungsbedingungen kann der Filter dazu verwendet werden ein Flattern, ein rauf und runter Springen, der Drehzahlanzeige zu verringern oder gar vollständig zu verhindern, obwohl die mechanische Drehzahl konstant ist. Dieser Filter hat keinen Einfluss auf das Drehzahlsensorsignal, Abtastung oder die Berechnung der Drehzahl innerhalb des Geräts. Je höher der Filterwert von 0 bis 9 gesetzt wird, desto träger reagiert die Drehzahlanzeige. Wenn das optische Drehzahlflattern durch den Filter nicht beseitigt werden kann, muss nach anderen Störquellen als Ursache gesucht werden.

Filter setzen

- Schalten Sie das DRO5 aus und halten Sie die X-Taste mit dem Einschalten gedrückt.
- Die X-Taste erst wieder loslassen, wenn „RPM Filter Grade“ auf dem Bildschirm angezeigt wird.
- Mit den Tasten ↑ ↓ den Filtergrad 0 bis 9 einstellen. Null bedeutet ausgeschaltet, Neun ist die höchste Filterstufe.
- Die Taste „PROG“ zum Bestätigen und Speichern drücken, und zur normalen Anzeigedarstellung zurückkehren.

8 Instandhaltung

Im diesem Kapitel finden Sie wichtige Informationen zur

- Inspektion
- Wartung
- Instandsetzung

der Maschine.

ACHTUNG!

Die regelmäßige, sachgemäß ausgeführte Instandhaltung ist eine wesentliche Voraussetzung für

- **die Betriebssicherheit,**
- **einen störungsfreien Betrieb,**
- **eine lange Lebensdauer der Maschine und**
- **die Qualität der von Ihnen hergestellten Produkte.**

Auch die Einrichtungen und Geräte anderer Hersteller müssen sich in einwandfreiem Zustand befinden.

UMWELTSCHUTZ

Achten Sie darauf, dass bei Arbeiten am Vorschubgetriebe der Drehmaschine

- **Auffangbehälter verwendet werden, deren Fassungsvermögen für die aufzufangende Flüssigkeitsmenge ausreicht.**
- **Flüssigkeiten und Öle nicht auf den Boden geraten.**

Binden Sie ausgelaufene Flüssigkeiten und Öle sofort mit geeigneten Ölabsorptionsmitteln und entsorgen Sie diese nach den geltenden Umweltschutz-Vorschriften.

Auffangen von Leckagen

Geben Sie Flüssigkeiten, die bei der Instandsetzung oder durch Leckagen außerhalb des Systems anfallen, nicht in den Vorratsbehälter zurück, sondern sammeln Sie diese zur Entsorgung in einem Auffangbehälter.

Entsorgen

Schütten Sie niemals Öle oder andere umweltgefährdende Stoffe in Wassereinläufe, Flüsse oder Kanäle.

Altöle müssen an einer Sammelstelle abgegeben werden. Fragen Sie Ihren Vorgesetzten, wenn Ihnen die Sammelstelle nicht bekannt ist.

8.1 Sicherheit

WARNUNG!

Die Folgen von unsachgemäß ausgeführten Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten können sein:

- **Schwerste Verletzungen des Bedienpersonals an der Maschine,**
- **Schäden an der Maschine.**

Nur qualifiziertes Personal darf die Maschine warten und instandsetzen.

8.1.1 Vorbereitung

WARNUNG!

Arbeiten Sie zu Instandhaltungszwecken nur dann an der Maschine, wenn Sie von der elektrischen Versorgung getrennt ist.

Bringen Sie ein Warnschild gegen das Wiedereinschalten durch Dritte an.

8.1.2 Wiederinbetriebnahme

Führen Sie vor der Wiederinbetriebnahme eine Sicherheitsüberprüfung durch.

☞ Sicherheitsüberprüfung auf Seite 16

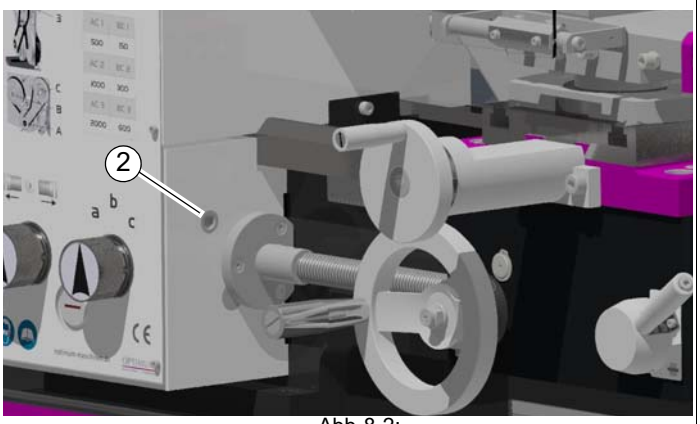
WARNUNG!

Überzeugen Sie sich vor dem Starten der Maschine unbedingt davon, dass dadurch keine Gefahr für Personen entsteht, und die Maschine nicht beschädigt wird.

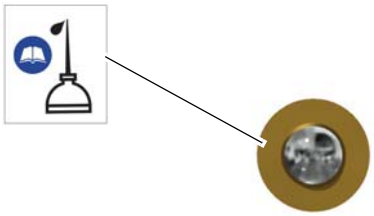
8.2 Inspektion und Wartung

Die Art und der Grad des Verschleißes hängen in hohem Maße von den individuellen Einsatz- und Betriebsbedingungen ab. Alle angegebenen Intervalle gelten deshalb nur für die jeweils genehmigten Bedingungen.

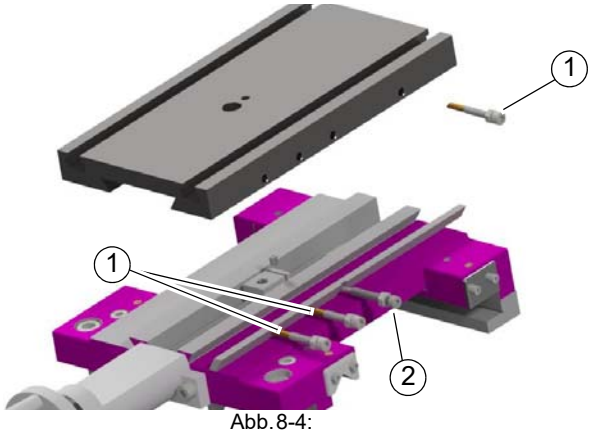
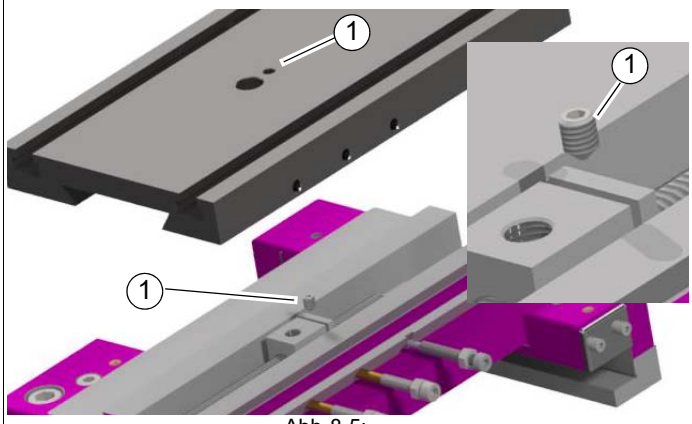
Intervall	Wo?	Was?	Wie?
Arbeitsbeginn, nach jeder Wartung oder Instandsetzung	**Maschine**	☞ Sicherheitsüberprüfung auf Seite 16	
Arbeitsbeginn, nach jeder Wartung oder Instandsetzung	**Maschine**	Schmieren	➜ Alle Führungsbahnen einölen. ➜ Die Wechselräder der Drehmaschine und Leitspindel der Drehmaschine mit Kettenöl oder einem Lithium-Fett leicht einfetten.
Arbeitsbeginn, nach jeder Wartung oder Instandsetzung	**Vorschubgetriebe Drehmaschine**	Sichtkontrolle	➜ Prüfen Sie den Ölstand im Schauglas (1) des Getriebes der Drehmaschine. Der Ölstand muss mindestens bis zur Mitte des Schauglases reichen. ➜ Füllen Sie, falls erforderlich, Mobilgear 627 oder ein vergleichbares Öl bis zur Messmarke nach. Abb. 8-1:

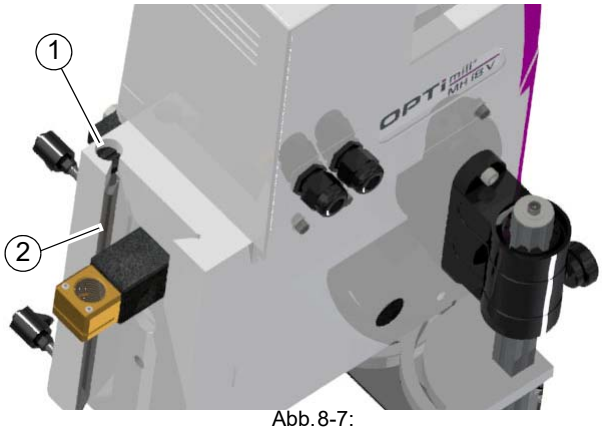
Intervall	Wo?	Was?	Wie?
Erstmals nach 200 Betriebsstunden, dann jährlich	**Vorschubgetriebe Drehmaschine**	Ölwechsel	➜ Verwenden Sie beim Ölwechsel einen geeigneten Auffangbehälter mit ausreichendem Fassungsvermögen. ➜ Drehen Sie die Schraube der Ablassöffnung (1) heraus. ➜ Drehen Sie die Schraube der Einfüllöffnung (2) heraus. ➜ Verschließen Sie die Ablassöffnung, wenn kein Öl mehr austritt. ➜ Füllen Sie an der Einfüllöffnung mit einem geeigneten Trichter Mobilgear 627 oder ein vergleichbares Öl bis zur Mitte der Messmarke des Schauglases nach.  Abb.8-2:

TU2807+MH_combined-machine_DE_5.fm

Intervall	Wo?	Was?	Wie?
Alle 100 und 500 Betriebsstunden	**Drehfutter an Drehmaschine**	Reinigen und neu einfetten	Ungefähr alle 100 Betriebsstunden eine Reinigung der Backenführungen vornehmen, je nach Einsatzbedingung ca. alle 500 Betriebsstunden eine Komplettreinigung durchführen. ➜ Drehfutter auf der Maschine belassen. ➜ Backen reinigen (keine Pressluft verwenden) und dann herausdrehen. Mit Petroleum oder Waschbenzin gründlich reinigen. ➜ Mit Molykote TP 42 neu einfetten. ➜ Auf die richtige Reihenfolge der Backen beim Einsetzen achten. **WARNUNG!** **Ungeeignete Schmiermittel können die Spannkraft um mehr als 50% verringern.**
Monatlich	**Klemmschrauben Fräskopf**	fest angezogen	➜ Kontrollieren Sie, ob die Klemmschraube zum Schwenken des Fräskopfes fest angezogen ist.
Monatlich	**Öler**	Ölen	➜ Alle Öler mit Maschinenöl abschmieren, keine Fettpresse oder ähnliches verwenden.  Abb. 8-3:

TU2807+MH_combined-machine_DE_5.fm

Intervall	Wo?	Was?	Wie?
Bei Bedarf	**Führungsbahn Planschlitten**	Nachstellen	Ein vergrößertes Spiel in der Führungsbahn des Planschlittens kann durch Nachstellen verringert werden. ➜ Drehen Sie die Nachstellschrauben (1) im Uhrzeigersinn. Die Leiste wird dadurch weiter angedrückt und verringert das Spiel in der Führungsbahn. Die Führungsschraube (2) fixiert die Leiste lediglich.  Abb. 8-4:
Bei Bedarf	**Spindelmutter Planschlitten**	Nachstellen	Ein vergrößertes Spiel in der Spindel des Planschlittens kann durch Spreizen der Spindelmutter verringert werden. ➜ Drehen Sie die Stiftschraube (1) etwas weiter ein. Die Spindelmutter wird dadurch gespreizt und der Abstand der Gewindeflanken angepasst.  Abb. 8-5:

Intervall	Wo?	Was?	Wie?
Bei Bedarf	**Spindelmutter Fräskopf**	Nachstellen Z-Achse	Ein vergrößertes Spiel in der Spindel des Fräskopfes kann durch Nachstellen der Spindelmutter (1) verringert werden. Die Spindelmutter wird nachgestellt, indem die Gewindeflanken der Spindelmutter durch zwei Nachstellschrauben (2) weiter gespreizt werden. Durch die Nachstellung muss eine leichtgängige Bewegung über den gesamten Verfahrweg weiterhin gegeben sein, andernfalls erhöht sich der Verschleiß durch Reibung zwischen Spindelmutter / Spindel erheblich. Abb. 8-6:
Bei Bedarf	**Nachstellleiste Fräskopf**	Nachstellen Z-Achse	➜ Drehen Sie die Nachstellschrauben (1) oben und unten der Keilleiste (2). Die Keilleiste wird weiter eingeschoben und verringert dadurch das Spiel in der Führungsbahn. ➜ Kontrollieren Sie Ihre Einstellung. Die jeweilige Führungsbahn muss durch die Nachstellung noch leicht beweglich sein, jedoch eine stabile Führung ergeben.  Abb. 8-7:
nach betreiberseitigen Erfahrungswerten nach DGUV (BGV A3)	**Elektrik**	Elektrische Prüfung	☞ Pflichten des Betreibers auf Seite 12 ☞ Elektrik auf Seite 18

INFORMATION

Die Spindellager der Maschine sind dauergeschmiert. Ein Abschmieren in Wartungsintervallen ist nicht erforderlich. Ein erneutes Abschmieren der Spindellager ist nur im Fall der De- und Wiedermontage der Spindellagerung notwendig.

8.3 Instandsetzung

8.3.1 Kundendiensttechniker

Fordern Sie für alle Reparaturen einen autorisierten Kundendiensttechniker an. Wenden Sie sich an Ihren Fachhändler wenn Ihnen der Kundendienst nicht bekannt ist, oder wenden Sie sich an die Fa. Stürmer Maschinen GmbH in Deutschland, die Ihnen einen Fachhändler nennen können. Optional kann die

Fa. Stürmer Maschinen GmbH

Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26

96103 Hallstadt

einen Kundendiensttechniker stellen, jedoch kann die Anforderung des Kundendiensttechnikers nur über Ihren Fachhändler erfolgen.

Führt Ihr qualifiziertes Fachpersonal die Reparaturen durch, so muss es die Hinweise dieser Betriebsanleitung beachten.

Die Firma Optimum Maschinen Germany GmbH übernimmt keine Haftung und Garantie für Schäden und Betriebsstörungen als Folge der Nichtbeachtung dieser Betriebsanleitung.

Verwenden Sie für die Reparaturen

- nur einwandfreies und geeignetes Werkzeug,
- nur Originalersatzteile oder von der Firma Optimum Maschinen Germany GmbH ausdrücklich freigegebene Serienteile.

9 Störungen

9.1 Störungen an der TU2807

Störung	Ursache/ mögliche Auswirkungen	Abhilfe
Maschine schaltet nicht ein	• Reihenfolge des Einschaltens nicht beachtet.	• ☞ Maschine einschalten auf Seite 39
Werkstückoberfläche zu rau	• Drehmeißel unscharf • Drehmeißel federt • Zu großer Vorschub • Radius an der Drehmeißelspitze zu klein	• Drehmeißel nachschärfen • Drehmeißel kürzer spannen • Vorschub verringern • Radius vergrößern
Werkstück wird konisch	• Spitzen fluchten nicht (Reitstock versetzt) • Oberschlitten nicht genau ausgerichtet (Drehen mit dem Oberschlitten)	• Reitstock auf die Mitte ausrichten • Oberschlitten genau ausrichten
Drehmaschine rattert	• Vorschub zu groß • Hauptlager haben Spiel	• Vorschub kleiner wählen • Hauptlager nachstellen lassen
Zentrierspitze läuft warm	• Werkstück hat sich ausgedehnt	• Reitstockspitze lockern
Drehmeißel hat eine kurze Standzeit	• Zu hohe Schnittgeschwindigkeit • Zu große Zustellung • Zu wenig Kühlung	• Schnittgeschwindigkeit niedriger wählen • Geringere Zustellung / Schlichtzugabe nicht über 0,5 mm) • Mehr Kühlung
Zu großer Freiflächenverschleiß	• Freiwinkel zu klein (Werkzeug „drückt“) • Drehmeißelspitze nicht auf Spitzenhöhe eingestellt	• Freiwinkel größer wählen • Höheneinstellung des Drehmeißels korrigieren
Schneide bricht aus	• Keilwinkel zu klein (Wärmestaubildung) • Schleifrisse durch falsches Kühlen • Zu großes Spiel in der Spindellagerung (Schwingungen treten auf)	• Keilwinkel größer stellen • Gleichmäßig kühlen • Spiel in der Spindellagerung nachstellen lassen
Gedrehtes Gewinde ist falsch	• Gewindedrehmeißel ist falsch eingespannt oder falsch angeschliffen • Falsche Steigung • Falscher Durchmesser	• Drehmeißel auf die Mitte einstellen - Winkel richtig schleifen • Richtige Steigung einstellen • Werkstück auf genauen Durchmesser Vordrehen

9.2 Störungen an der MH20V

Störung	Ursache/ mögliche Auswirkungen	Abhilfe
Werkzeug „verbrennt“.	• Falsche Geschwindigkeit. • Späne kommen nicht aus dem Bohrloch. • Stumpfes Werkzeug. • Arbeiten ohne Kühlung.	• Andere Drehzahl wählen, Vorschub zu groß. • Werkzeug öfter zurückziehen • Werkzeug schärfen oder neues Werkzeug einsetzen. • Verwenden Sie Kühlmittel.
Aufnahmekegel lässt sich nicht in Pinole einsetzen.	• Schmutz, Fett oder Öl an der kegelförmigen Innenseite der Pinole oder am Aufnahmekegel entfernen.	• Reinigen Sie die Oberflächen sorgfältig. Halten Sie die Oberflächen fettfrei.
Motor läuft nicht	• Defekte Sicherung • Schutzschalter	• Durch Fachpersonal überprüfen lassen.
Rattern der Arbeitsspindel bei rauer Werkstückoberfläche	• Bearbeitung im Gleichlauffräsen bei den momentanen Betriebsbedingungen nicht möglich. • Klemmhebel der Bewegungsachsen nicht angezogen • Werkzeug ist stumpf. • Werkstück ist nicht befestigt. • Lagerluft zu groß. • Arbeitsspindel bewegt sich auf und nieder.	• Bearbeitung im Gegenlauffräsen durchführen. • Klemmhebel anziehen • Werkzeug schärfen oder erneuern • Werkstück fest einspannen. • Lagerluft nachstellen oder Lager austauschen. • Lagerluft nachstellen oder Lager austauschen.
Pinolenhebel lässt sich nicht bewegen.	• Feinvorschub der Pinole ist aktiviert	• Feinvorschub deaktivieren ☞ Manueller Pinolenvorschub mit dem Feinvorschub auf Seite 70

10 Ersatzteile - Spare parts

10.1 Ersatzteilbestellung - *Ordering spare parts*

Bitte geben Sie folgendes an - *Please indicate the following :*

- Seriennummer - *Serial No.*
- Maschinenbezeichnung - *Machines name*
- Herstellungsdatum - *Date of manufacture*
- Artikelnummer - *Article no.*

Die Artikelnummer befindet sich in der Ersatzteilliste. *The article no. is located in the spare parts list.* Die Seriennummer befindet sich am Typschild. *The serial no. is on the rating plate.*

10.2 Hotline Ersatzteile - Spare parts Hotline

+49 (0) 951-96555 -118

ersatzteile@stuermer-maschinen.de

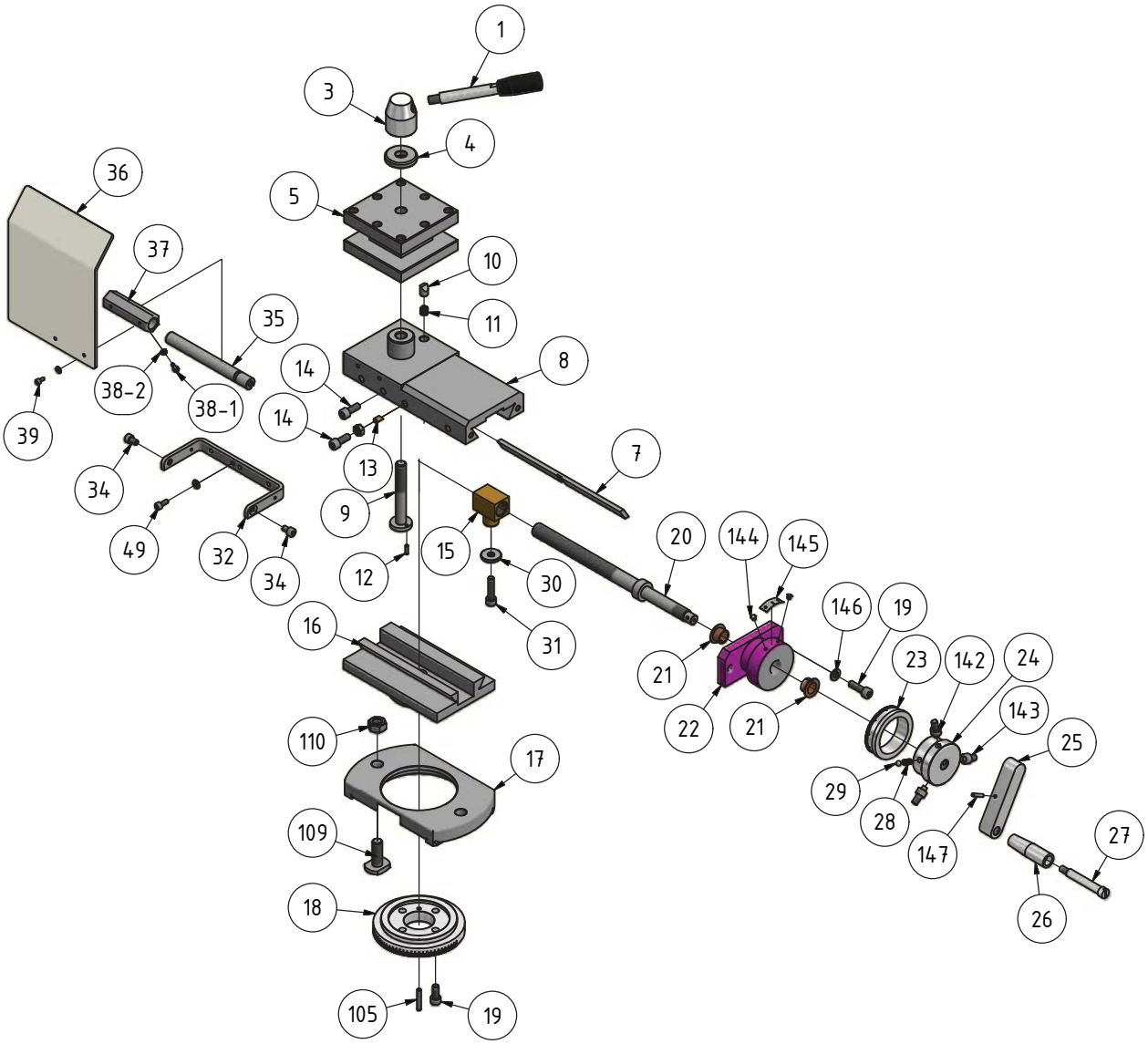
10.3 Service Hotline

+49 (0) 951-96555 -100

service@stuermer-maschinen.de

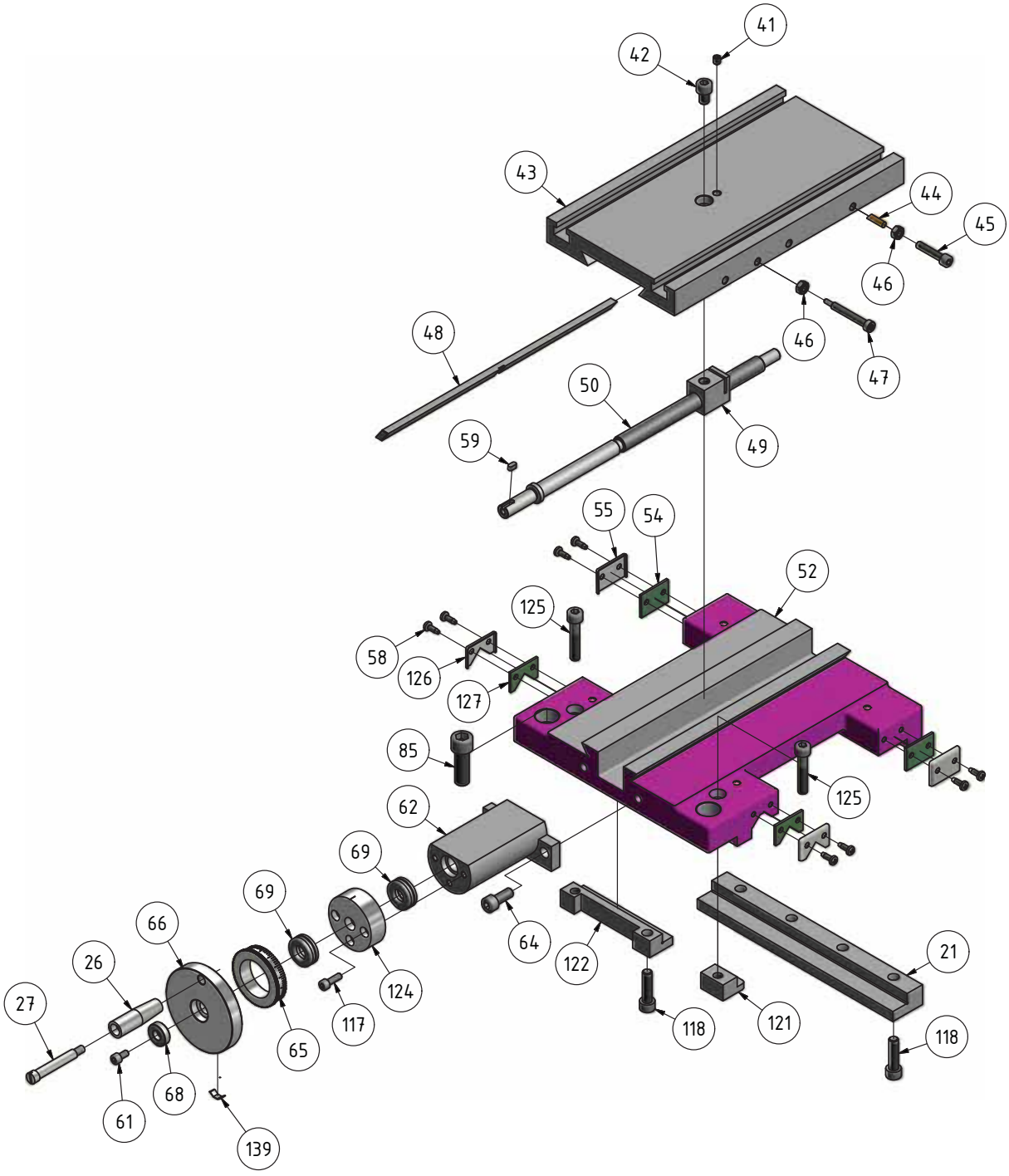
10.4 Ersatzteilzeichnungen - Spare part drawings - TU2807

A Oberschlitten - Top slide



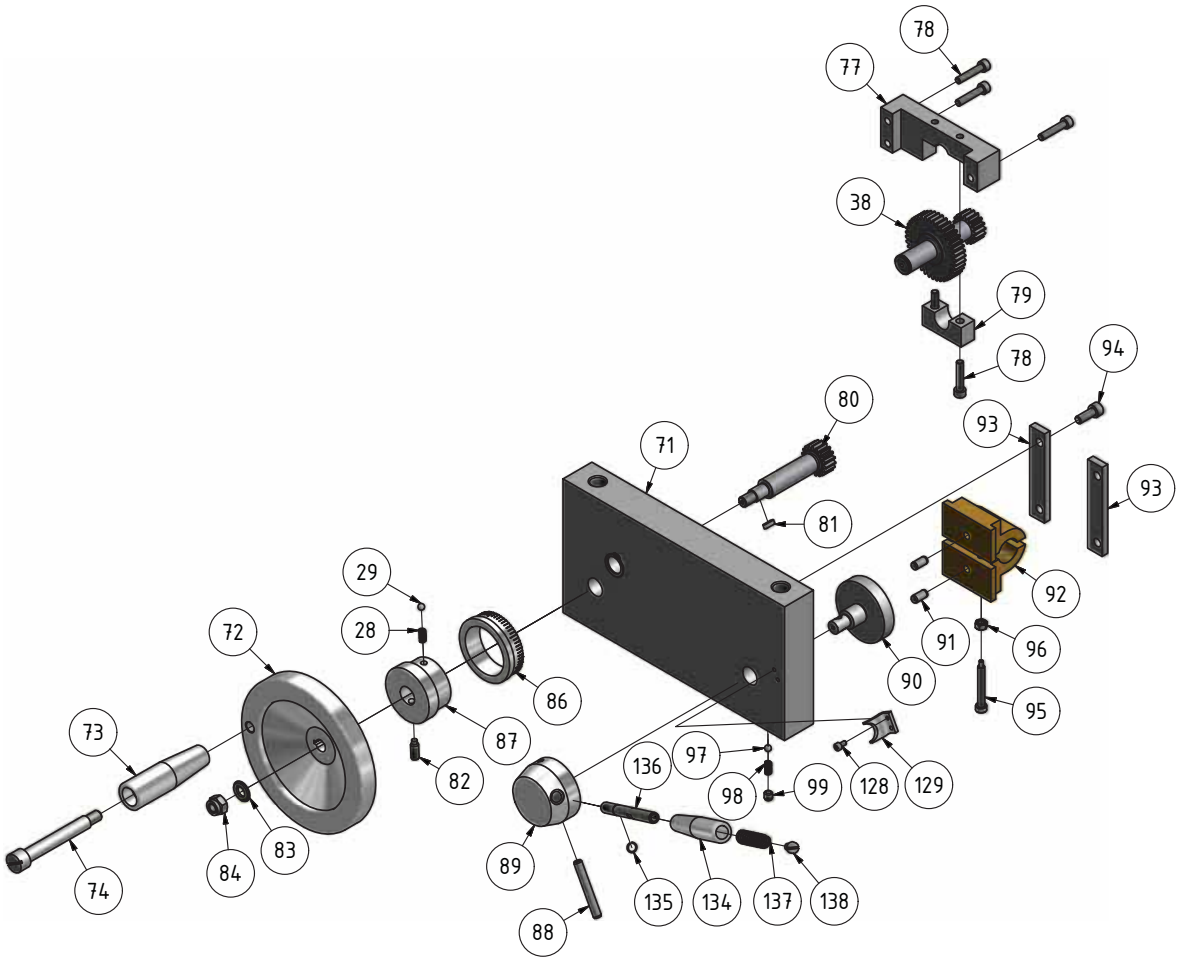
TU2807_kombi-parts.fm

B Planschlitten- Cross slide



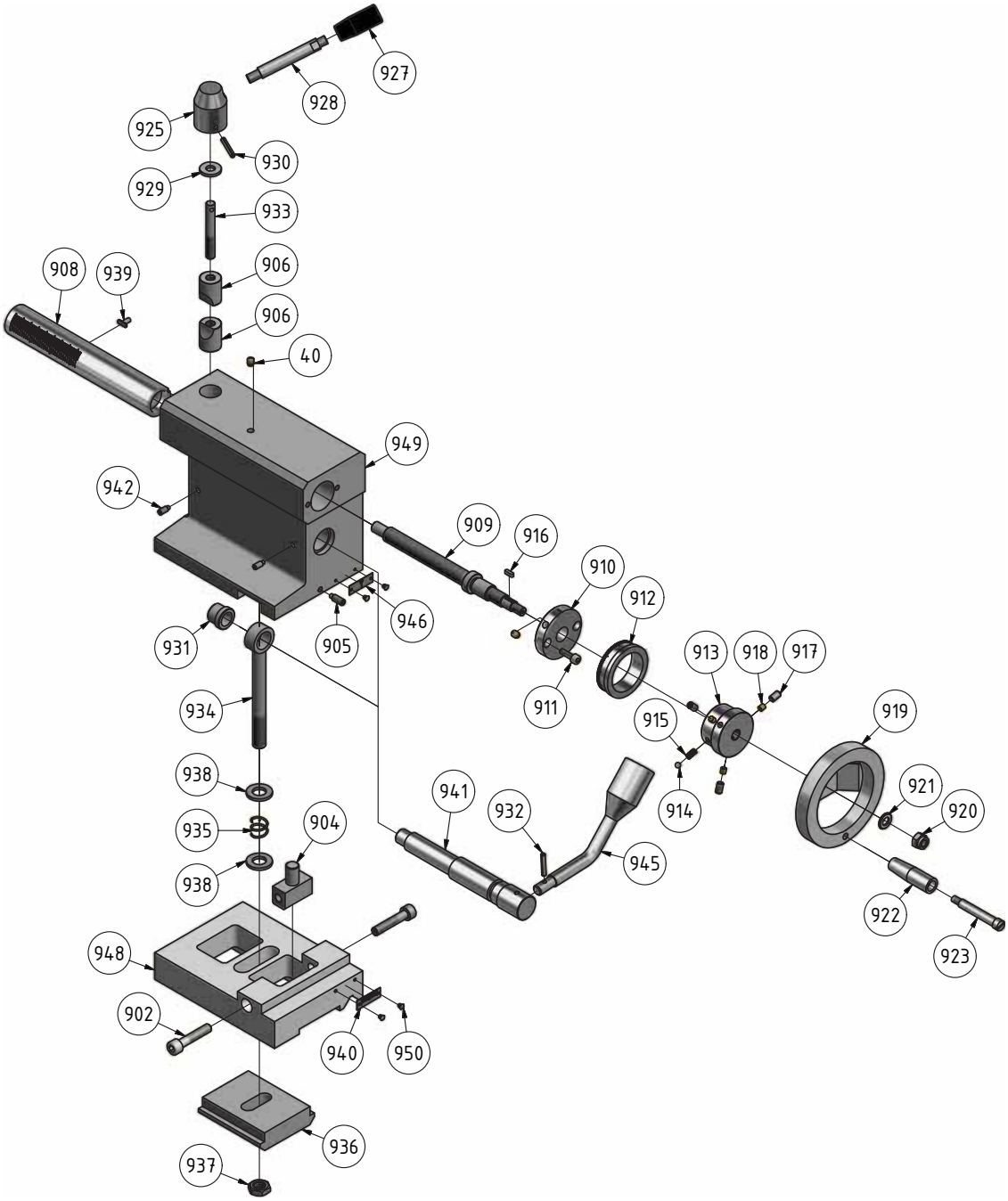
TU2807_kombi-parts.fm

C Bettschlitten - Bed slide



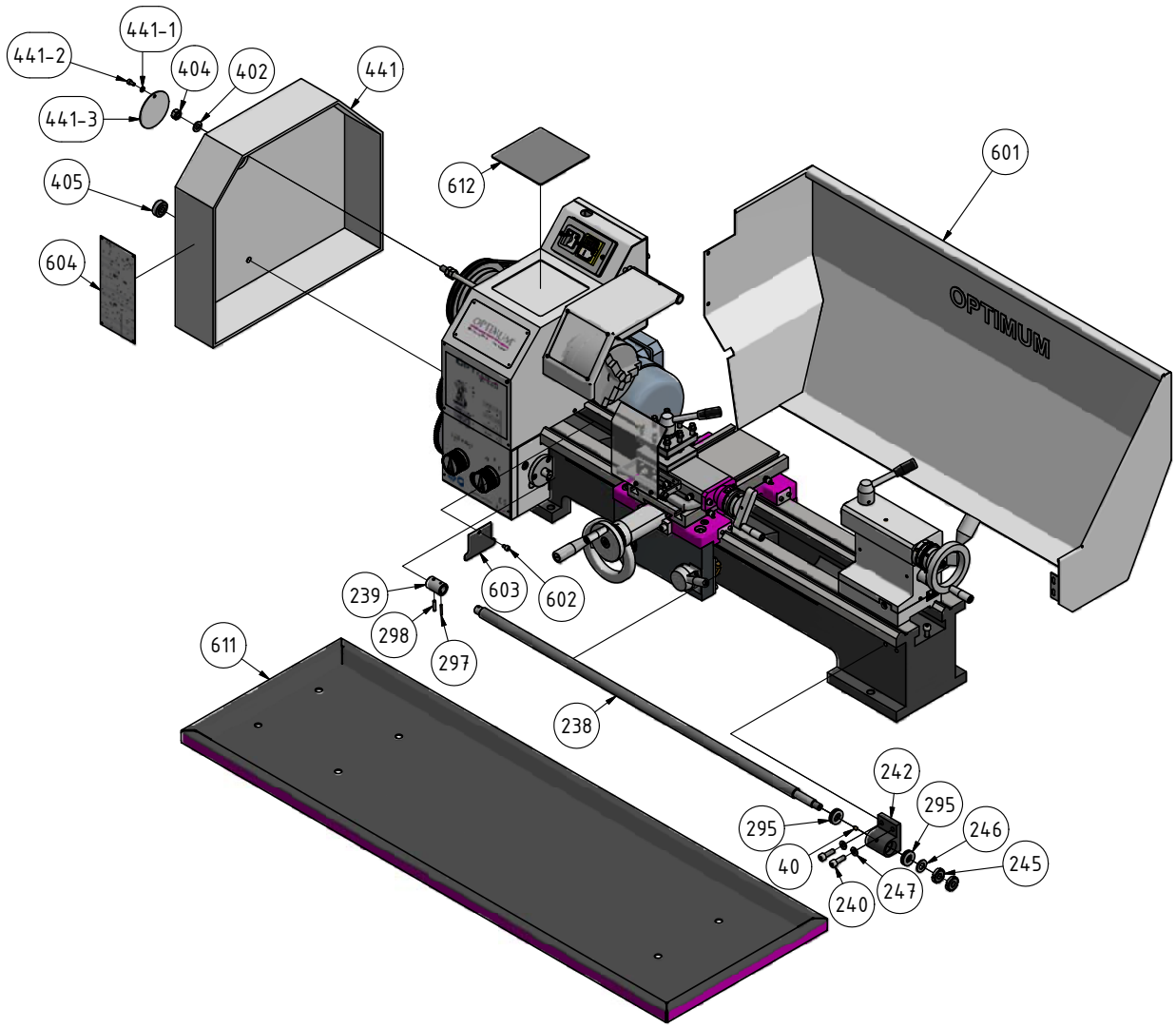
TU2807_kombi-parts.fm

D Reitstock 2 - Tailstock 2



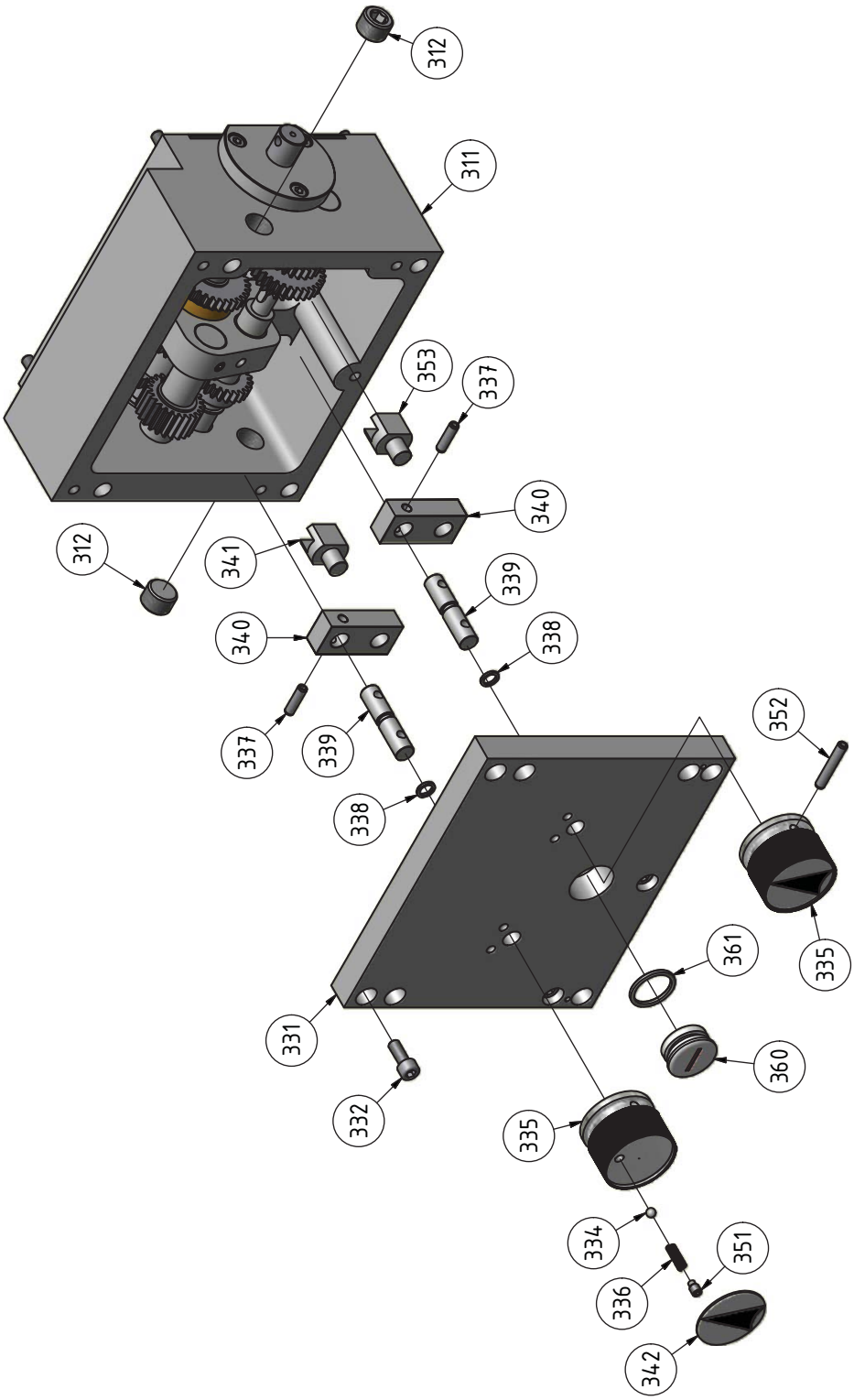
TU2807_kombi-parts.fm

E Maschinenbett - Machine bed



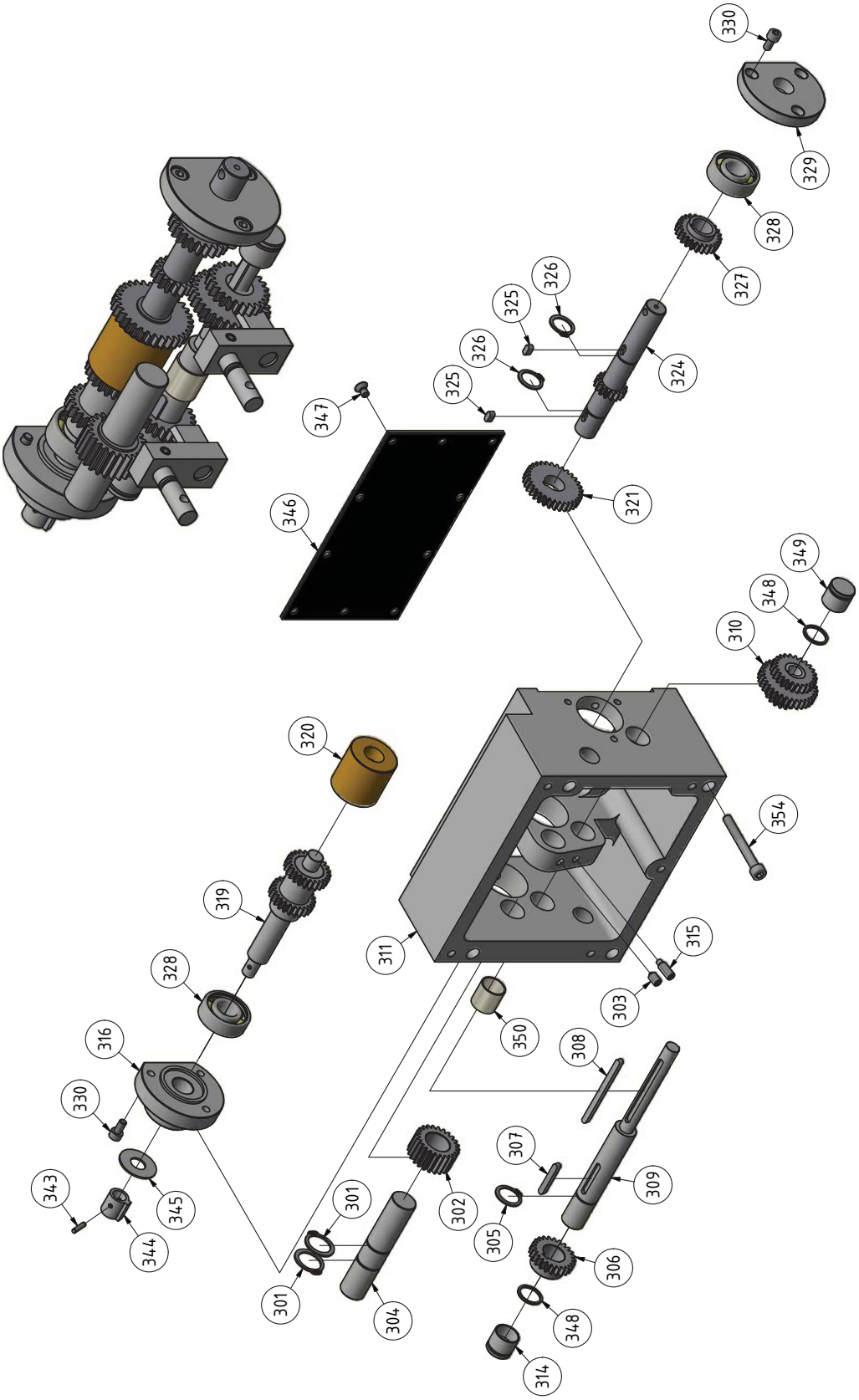
TU2807_kombi-parts.fm

F Vorschubgetriebe 1 von 2 - Feed gear 1 of 2

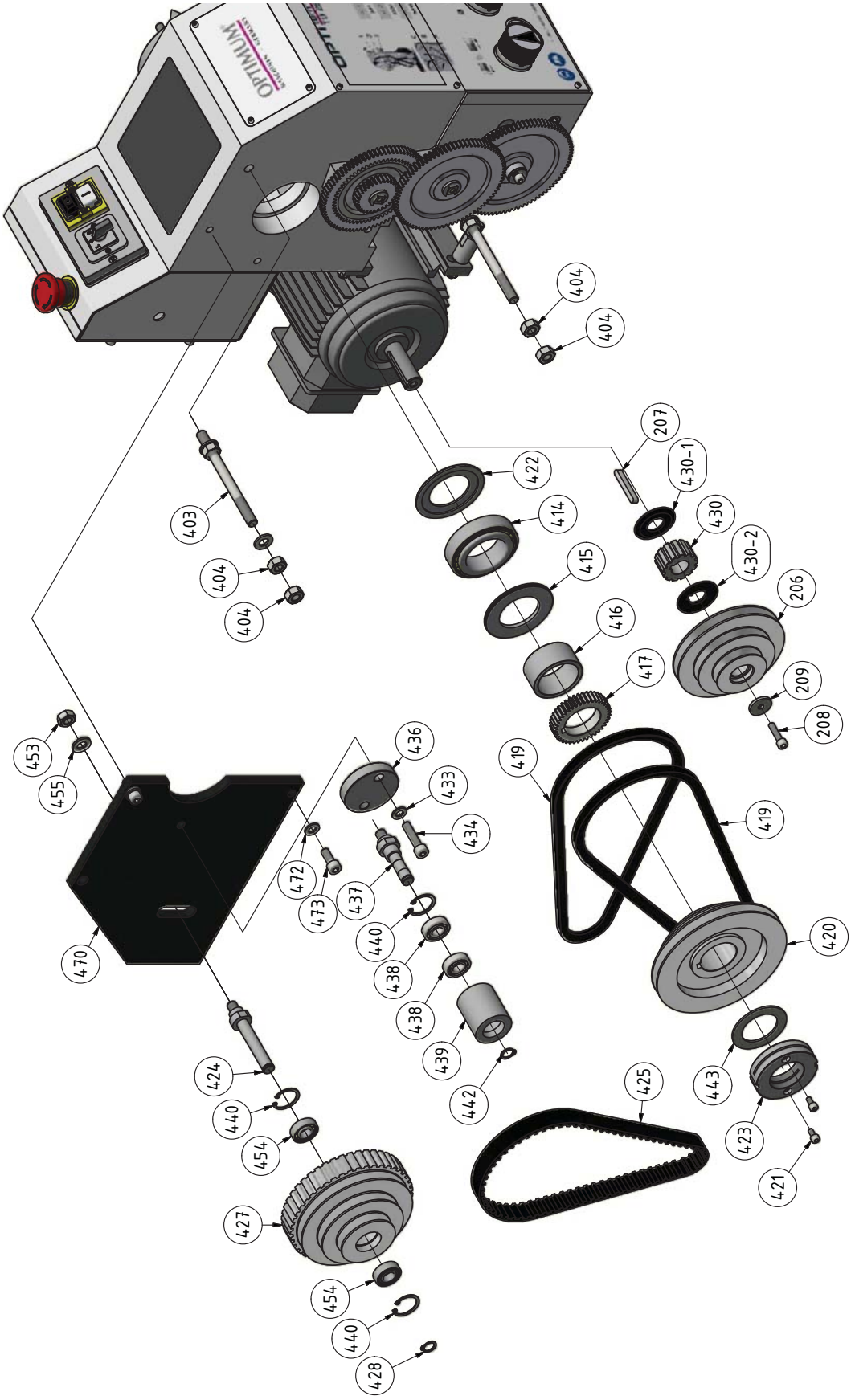


TU2807_kombi-parts.fm

G Vorschubgetriebe 2 von 2 - Feed gear 2 of 2

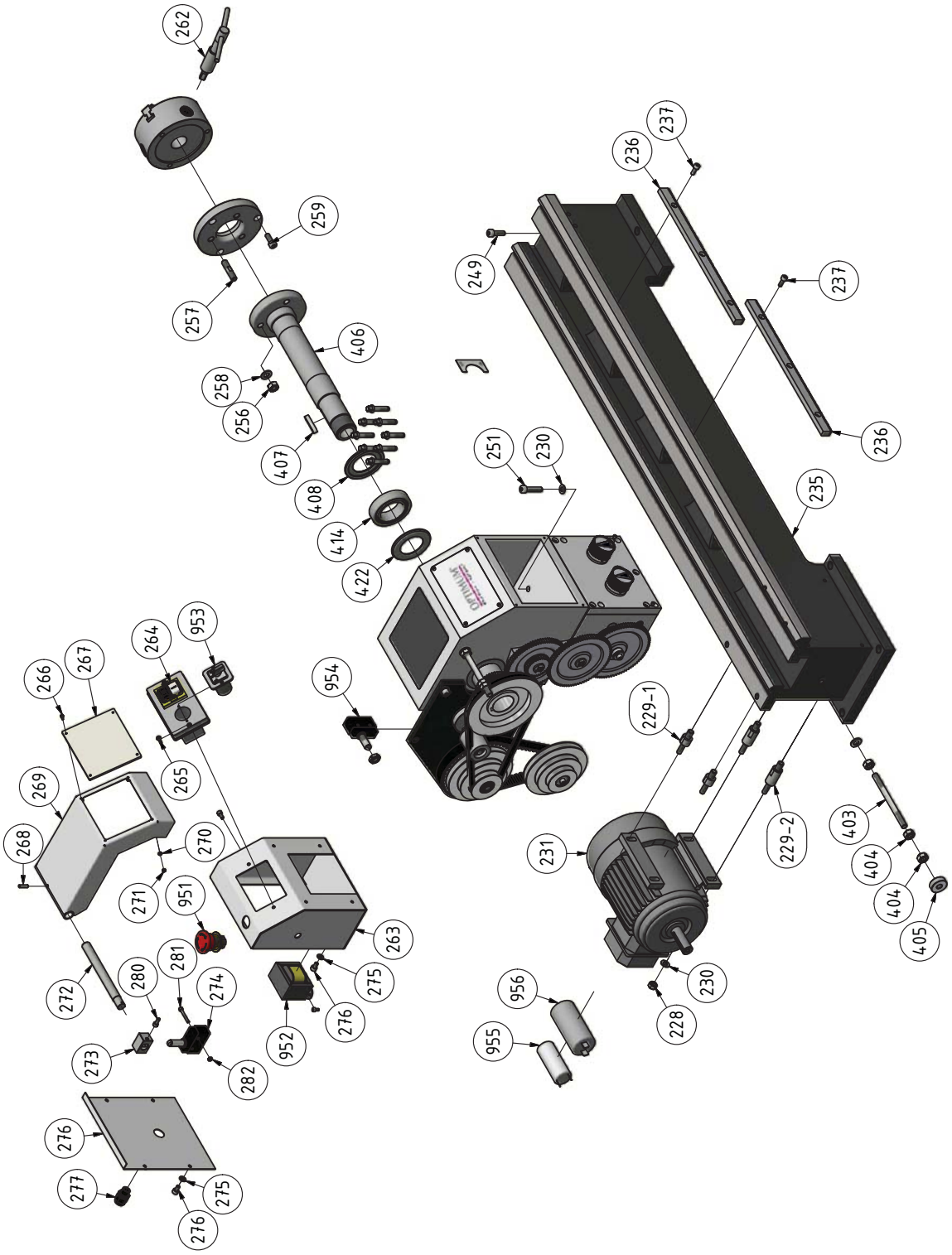


H Spindelstock 1 von 2 - Headstock 1 of 2

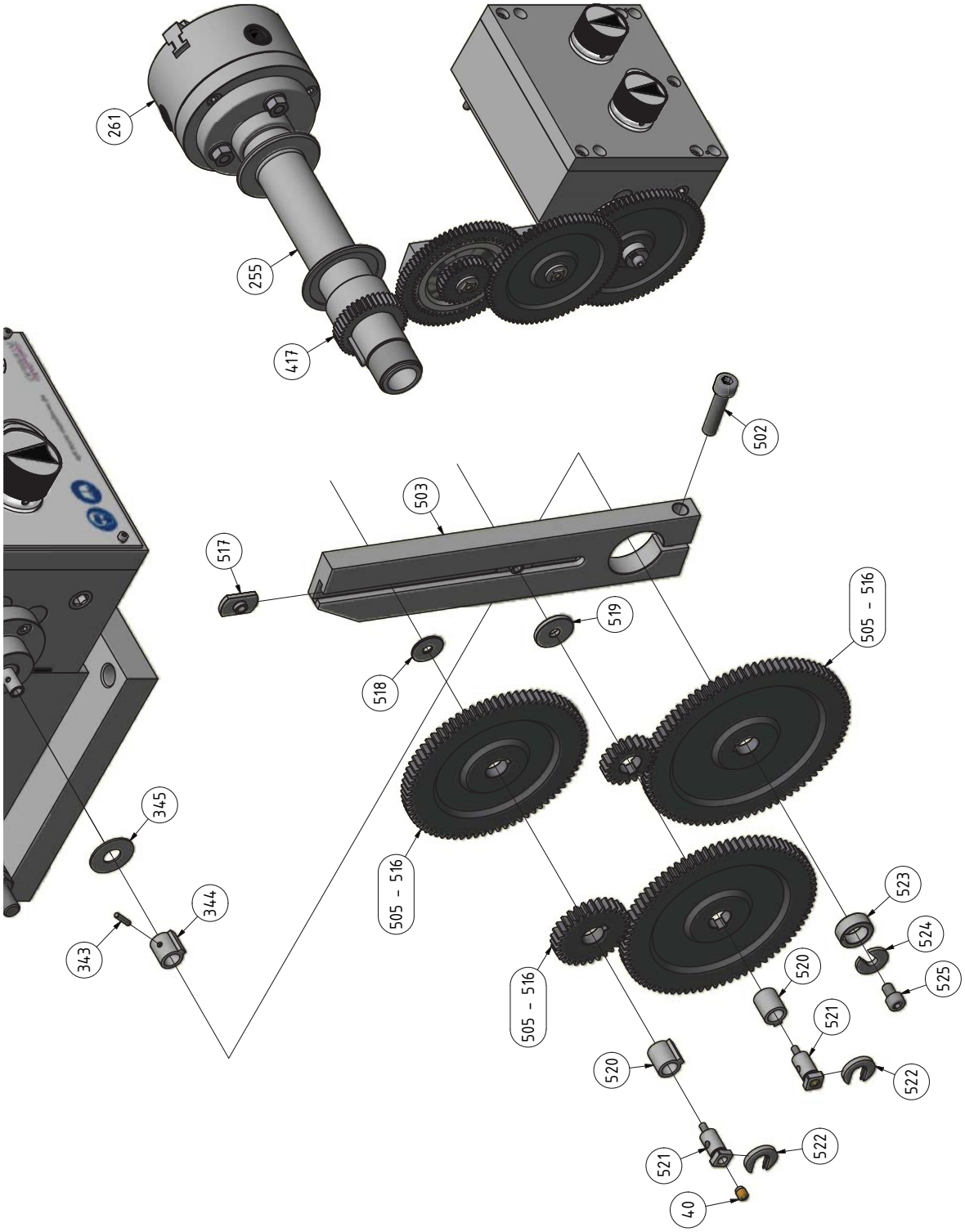


TU2807_kombi-parts.fm

I Spindelstock 2 von 2 - Headstock 2 of 2



J Wechselradgetriebe - Change gear



TU2807_kombi-parts.fm

L Maschinenschilder - Machine labels TU 2807

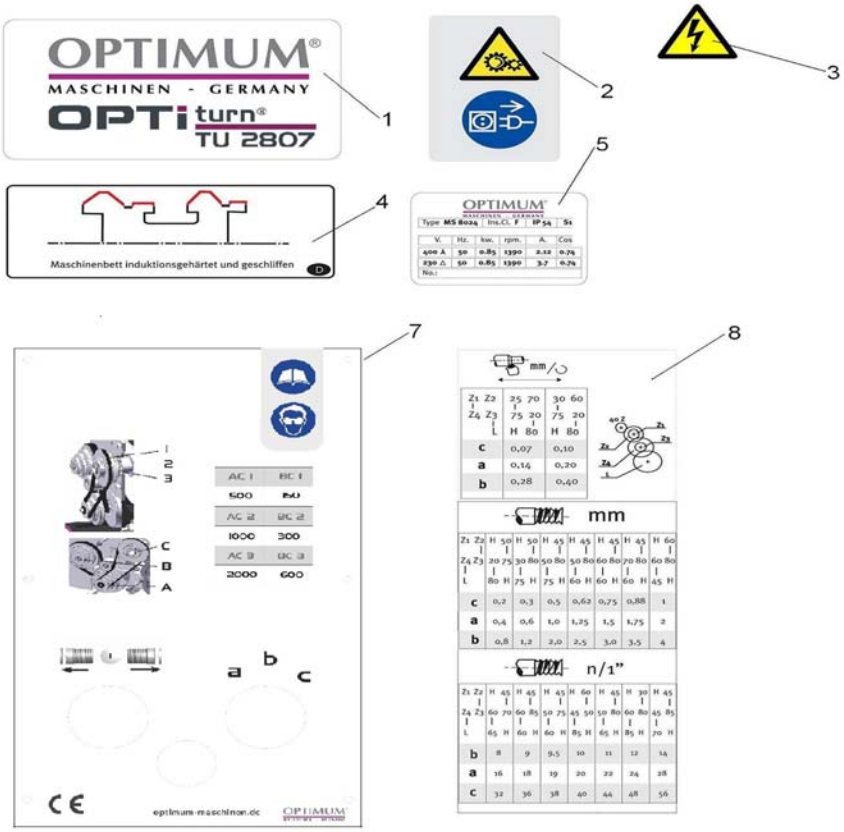
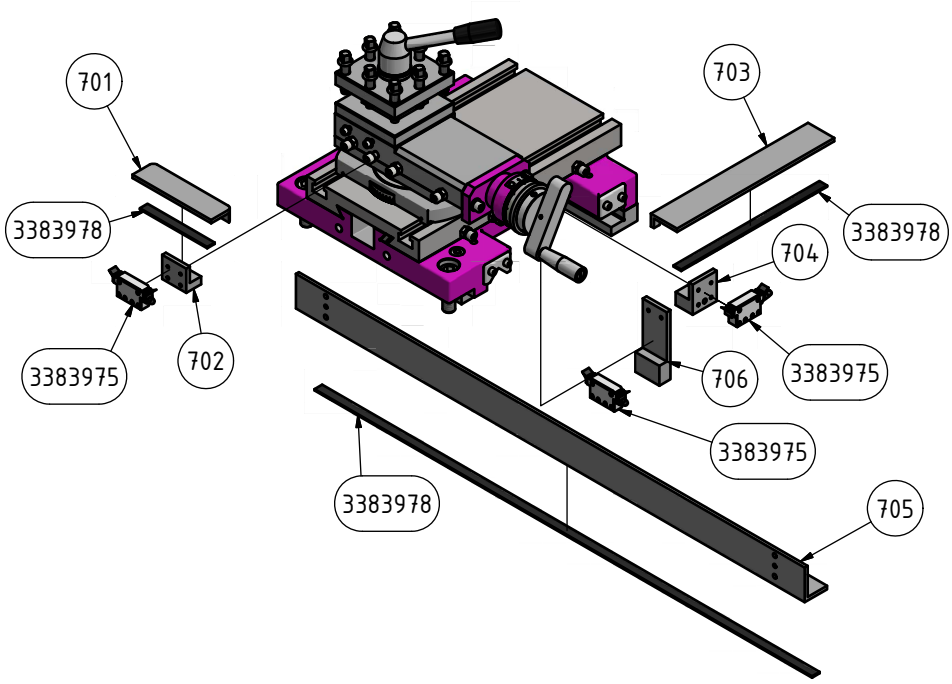


Abb. 10-1: Maschinenschilder - Machine labels

Maschinenschilder - Machine labels TU2807					
Pos.	**Bezeichnung**	**Description**	**Menge Qty.**	**Grösse Size**	**Artikelnummer Item no.**
1	Frontschild	Front label	1		03427001L01
2	Sicherheitsschild	Safety label	1		03425001L02
3	Sicherheitsschild	Safety label	1		03425001L05
4	Hinweisschild	Instruction label	1		03425001L04
5	Motorschild	Motor lable	1	TU2807 (230V)	03427001L05
7	Frontschild	Front label	1		03427001L07
8	Gewindeschneidtabelle	Tapping table	1		03427001L08

M DRO5 - Leseköpfe - Read heads



Ersatzteilliste - Spare parts list - TU2807					
Pos.	**Bezeichnung**	**Description**	**Menge Qty.**	**Grösse Size**	**Artikelnummer Item no.**
1	Klemmhebel Wekrzeughalter	Clamping lever tool holder	1		034270011
2	Griff Klemmhebel	Handle locking lever	1		034270012
3	Klemmmutter Werkzeughalter	Clamping nut tool holder	1		034270013
4	BeilagscheibeKlemmmutter	Washer clamping nut	1		034270014
5	Vierfachstahlhalter	Quadruple tool holder	1		034270015
6	Gewindestift	Grub screw	8	GB 85-88 - M8 x 35	
7	Andruckleiste Oberschlitten	Pressure border top slide	1		034270017
8	Oberschlitten	Top slide	1		034270018
9	Gewindebolzen Vierfachstahlhalter	Threaded rod quadruple tool holder	1		034270019
10	Rastbolzen	Fixing pin	1		0342700110
11	Feder	Spring	1		0342700111
12	Spannstift	Spring pin	1	ISO 8752 - 3 x 10 A	
13	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	GB 70-85 - M6 x 16	
14	Sechskantmutter	Hexagon nut	3	ISO 4032 - M6	
15	Spindelmutter Oberschlitten	Spindle nut top slide	1		0342700115
15	Messingstift	Brass pin	3		0342700115
16	Schwalbenschwanzfuerung Oberschlitten	Dove tail guidance top slide	1		0342700116
17	Klemmring Oberschlitten	Clamping ring top slide	1		0342700117
18	Skalenring Winkelskala Oberschlitten	Angle scales ring top slide	1		0342700118
19	Innensechskantschraube	Socket head screw	2	GB 70-85 - M6 x 20	
19	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	GB 70-85 - M6 x 14	
20	Spindel Oberschlitten	Spindle top slide	1		0342700120
21	Gleitbuchse	Floating bushing, Sliding bearing	2		0342700121
21	Fuehrungsleiste Planschlitten	Guide rail bed slide	1		0342700121
22	Lagerbock Spindel Oberschlitten	Saddle spindle top slide	1		0342700122
23	Skalenring Handrad Oberschlitten	Scales ring handwheel top slide	1		0342700123
24	Fuehrungsscheibe Skalenring	Guide disk scales ring	1		0342700124
25	Hebel Handrad Oberschlitten	Lever handwheel top slide	1		0342700125
26	Handgriff Handrad	Handle handwheel	1		0342700126
27	Befestigungsschraube Griff Handrad	Fixing bolt for handle handwheel	1		0342700127
28	Feder	Spring	1		0342700128
28	Feder Wahlschalter	Spring rotary switch	1		0342700128
29	Stahlkugel	Steel ball	1	5 mm	0342700129
30	Scheibe	Disc	1		0342700130

TU2807_kombi-parts.fm

Ersatzteilliste - Spare parts list - TU2807					
Pos.	**Bezeichnung**	**Description**	**Menge Qty.**	**Grösse Size**	**Artikelnummer Item no.**
31	Innensechskantschraube	Socket head screw	1	GB 70-85 - M6 x 25	
32	Bügel	Holder	1		0342700132
34	Senkschraube	Countersunk screw	2	ISO 7046-1 - M5 x 8 - 4.8 - H	
35	Welle	Shaft	1		0342700135
36	Späneschutzschild	Splinter shield	1		0342700136
37	Sechskanthülse	Hexagonal case	1		0342700137
38-1	Innensechskantschraube	Socket head screw	1	GB 70-85 - M3 x 8	
38-2	Sechskantmutter	Hexagon nut	1	ISO 4035 - M3	
38	Zahnradkombination	Gear wheel combination	1		0342700138
39	Innensechskantschraube	Socket head screw	2	GB 70-85 - M3 x 6	
40	Öler	Oiler	14	6 mm	0342700140
41	Gewindestift	Threaded pin	1	ISO 4027 - M6 x 8	
42	Innensechskantschraube	Socket head screw	1	GB 70-85 - M8 x 12	
43	Planschlitten	Cross slide	1		0342700143
44	Messingstift	Brass pin	3		0342700144
45	Innensechskantschraube	Socket head screw	3	GB 70-85 - M6 x 30	
46	Sechskantmutter	Hexagon nut	4	ISO 4032 - M6	
47	Stellschraube	Set screw	1		0342700147
48	Andruckleiste Planschlitten	Pressure border cross slide	1		0342700148
49	Spindelmutter Planschlitten	Spindle nut cross slide	1		0342700149
50	Spindel Planschlitten	Spindle cross slide	1		0342700150
52	Scwalbenschwanzfuehrung Planschlitten	Dove tail guidance cross slide	1		0342700152
54	Abstreifer	Cleaner	2		0342700154
55	Halter Abstreifer	Holder for cleaner	2		0342700155
58	Kreuzschlitzschraube	Cross slot flat head screw	8	GB 6560-86 - M4x12	
59	Paßfeder	Key	1	DIN 6885 - A 4 x 4 x 8	
61	Innensechskantschraube	Socket head screw	1	GB 70-85 - M5 x 10	
62	Lagerbock Spindel Planschlitten	Saddle spindle cross slide	1		0342700162
64	Innensechskantschraube	Socket head screw	2	GB 70-85 - M8 x 20	
65	Skalenring Handrad Planschlitten	Scales ring cross slide	1		0342700165
66	Handrad Planschlitten	Handwheel cross slide	1		0342700166
68	Buchse	Socket	1		0342700168
69	Axial-Rillenkugellager	Axially grooved ball bearing	2	51101	04051101
71	Schlosskasten	Appron	1		0342700171
72	Handrad Bettschlitten	Handwheel bed slide	1		0342700172
73	Griff Handrad Bettschlitten	Handle handwheel bed slide	1		0342700173
74	Befestigungsschraube Griff Handrad	Fixing bolt handle handwheel	1		0342700174
76	Sicherungsring	Circlip	1	DIN 471 - 15 x 1	
77	Lagerbock	Saddle	1		0342700177
78	Innensechskantschraube	Socket head screw	5	GB 70-85 - M5 x 25	
79	Gegenlager	Back support	1		0342700179
80	verzahnte Welle	toothed shaft	1		0342700180
81	Paßfeder	Key	1	DIN 6885 - A 3 x 3 x 10	
82	Gewindestift	Threaded pin	1	ISO 4028 - M6 x 16	
83	Scheibe	Washer	1	ISO 7090 - 8 - 140 HV	
84	selbstsichernde Mutter	selflocking nut	1	DIN 6924 - M8	
85	Innensechskantschraube	Socket head screw	2	GB 70-85 - M12 x 35	
86	Skalenring Handrad Bettschlitten	Scales ring handwheel bed slide	1		0342700186
87	Fuehrungsscheibe Skalenring	Guide disk scales ring	1		0342700187
88	Spannstift	Spring pin	1	ISO 8752 - 6 x 45 A	
89	Scheibe Einrueckhebel Vorschub	Disc for lever longitutional feed	1		0342700189
90	Bewegungsscheibe Schlossmutter	Movement disk	1		0342700190
91	Zylinderstift	Cylindrical pin	2	ISO 2338 - 6 h8 x 12	
92	Schlossmutter	Lock nut	1		0342700192
93	Fuehrungsschiene Schlossmutter	Guide rail lock nut	2		0342700193
94	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	GB 70-85 - M6 x 16	
95	Stellschraube	Set screw	1		0342700195
96	Sechskantmutter	Hexagon nut	1	ISO 4032 - M5	
97	Stahlkugel	Steel ball	1		0342700197
98	Feder	Spring	1		0342700198
99	Gewindestift	Threaded pin	1	ISO 4026 - M6 x 6	
105	Spannstift	Spring pin	1	ISO 8752 - 4 x 24 A	
109	Nutenschraube	Slot screw	2		03427001109
110	Sechskantmutter	Hexagon nut	2	ISO 4032 - M10	
117	Innensechskantschraube	Socket head screw	3	GB 70-85 - M5 x 16	
118	Innensechskantschraube	Socket head screw	5	GB 70-85 - M8 x 30	
121	Klemmstück Bettschlittenfuehrung	Shim lathe slide guidance	1		03427001121

TU2807_kombi-parts.fm

Ersatzteilliste - Spare parts list - TU2807					
Pos.	**Bezeichnung**	**Description**	**Menge Qty.**	**Grösse Size**	**Artikelnummer Item no.**
122	Bettschlittenfuehrung	bed slide guidance	1		03427001122
124	Lagerbuchse	Bush	1		03427001124
125	Innensechskantschraube	Socket head screw	2	GB 70-85 - M8 x 40	
126	Halter V Abstreifer	Holder fo V cleaner	2		03427001126
127	V Abstreifer	V cleaner	2		03427001127
128	Innensechskantschraube	Socket head screw	2	GB 70-85 - M3 x 6	
129	Rastblech Einrueckhebel Vorschub	Rest sheet metal engaging lever feed motion	1		03427001129
134	Griff Einrueckhebel	Handle engaging lever	1		03427001134
135	Sprengring	Circlip	1	DIN 7993 - A 7	
136	Welle Einrueckhebel	Shaft engaging lever	1		03427001136
137	Feder	Spring	1		03427001137
138	Zylinderschraube mit Schlitz	Cheese head screw with slot	1	ISO 1207 - M5 x 8	
139	Federblech	Spring plate	1		03427001139
142	Zentrierstueck	Piece of centering	3		03427001142
143	Gewindestift	Threaded pin	3	ISO 4026 - M6 x 10	
144	Niet	Rivet	2	DIN 7337 - A2.4 x 6	
145	Markierung	Marking	1		03427001145
146	Scheibe	Washer	2	DIN 125 - A 6.4	
147	Spannstift	Spring pin	1	ISO 8752 - 3 x 16 A	
206	Motorkeilriemenscheibe	Motor V-belt pulley	1	~50Hz	03427001206
	Motorkeilriemenscheibe	Motor V-belt pulley	1	~60Hz	0342700120660Hz
207	Paßfeder	Key	1	DIN 6885 - A 6 x 6 x 45	
208	Innensechskantschraube	Socket head screw	1	GB 70-85 - M6 x 25	
228	Sechskantmutter	Hexagon nut	4	GB 6170-86 - M8	
229-2	Abstandshalter unten	Spacer down	2		034270012292
229-1	Abstandshalter oben	Spacer above	2		034270012291
230	Scheibe	Washer	10	DIN 125 - A 8.4	
231	Motor 230V	Motor 230V	1	230V	0342806
231	Motor 400V	Motor 400V	1	400V	0342801
235	Maschinenbett	Lathe bed	1		03427001235
236	Zahnstange	Rack	2		03427001236
237	Innensechskantschraube	Socket head screw	6	GB 70-85 - M6 x 16	
238	Leitspindel	Lead screw	1	TR 20 x 3	03427001238
239	Verbindungsstueck	Connecting piece	1		03427001239
240	Innensechskantschraube	Socket head screw	3	GB 70-85 - M8 x 25	
242	Lagerbock	Saddle	1		03427001242
245	Nutmutter	Groove nut	2	DIN 1804 - M12	
246	Scheibe	Washer	1	DIN 125 - A 13	
247	Scheibe	Washer	10	DIN 125 - A 8.4	
249	Innensechskantschraube	Socket head screw	3	GB 70-85 - M8 x 25	
251	Innensechskantschraube	Socket head screw	2	GB 70-85 - M8 x 35	
257	Gewindestift Drehfutterflansch	Threaded pin jaw chuck flange	3		03427001257
258	Scheibe	Washer	6	DIN 125 - A 10.5	
259	Innensechskantschraube	Socket head screw	3	GB 70-85 - M8 x 20	
260	Futterflansch	chuck flange	1		03425001260
261	Dreibackenfutter	Three jaw chuck	1	125 mm	03425001261
262	Drehfutterschluessel	Key for 3 - jaw chuck	1	10 mm	03425001262
263	Schaltergehäuse	Switch housing	1		03427001263
264-1	Schalterkombination 230V	Switch combination 230V	1		0342151
264-1	Schalterkombination 400V	Switch combination 400V	1		0342152
264-1	Schalterkombination 230V	Switch combination 230V	1		03421512008
264-1	Schalterkombination 400V	Switch combination 400V	1		03421522008
265	Flachkopfschraube mit Kreuzschlitz	Cheese head screw	2	ISO 7045 - M4 x 16 - 4.8 - H	
266	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	GB 70-85 - M3 x 8	
267	Sichtfenster Drehfutterschutz	Sight jaw ckuck protection	1		03427001267
268	Spannstift	Spring pin	1	GB 879-86 - 5 x 18	
269	Rahmen Drehfutterschutz	Frame jaw ckuck protection	1		03427001269
271	Sechskantmutter	Hexagon nut	4	ISO 4032 - M3	
272	Welle	Shaft	1		03427001272
273	Flansch	Flange	1		03427001273
274	Positionsschalter Drehfutterschutz	Position switch jaw ckuck protection	1		03425001274
275	Scheibe	Washer	8	DIN 125 - A 6,4	
276	Innensechskantschraube	Socket head screw	8	GB 70-85 - M6 x 10	
277	Zugentlastung Anschlusskabel	Strain relief connection cable	1	PG 19	03425001277
278	Stiftschraube	Threaded pin	1	DIN 915 M5 x 12	
279	Deckel Schaltergehäuse	Cover switch housing	1		03427001279
280	Gewindestift	Threaded pin	1	DIN 915 - M5 x 12	

Ersatzteilliste - Spare parts list - TU2807					
Pos.	**Bezeichnung**	**Description**	**Menge Qty.**	**Grösse Size**	**Artikelnummer Item no.**
282	Sechskantmutter	Hexagon nut	2	ISO 4032 - M4	
295	Axial Rillenkugellager	Axially grooved ball bearing	2	51102	04051102
297	Messing Abscherstift	Brass shear pin	1		03427001297
298	Zylinderstift	Cylindrical pin	1	ISO 2338 - 5 m6 x 22	
301	Sicherungsring	Circlip	2	DIN 471 - 18 x 1,2	
302	Zahnrad	Gear wheel	1	24 Z m1.25 15 mm	03427001302
304	Welle	Shaft	1		03427001304
305	Zahnrad	Gear wheel	1		03427001305
305-1	Zahnrad	Gear wheel	1		034270013051
305-2	Sicherungsring	Retaining ring	1	DIN 471/16-1	
310	Gewindestift	Threaded pin	1	ISO 4027 - M6 x 10	
311	Gehause Vorschubgetriebe	Housing feed gear	1		03427001311
312	Oelverschlussschraube	Oil plug	2		03427001312
314	Buchse	Socket	1		03427001312
315	Gewindestift	Threaded pin	1	ISO 4028 - M6 x 16	
316	Flansch	Flange	1		03427001316
319	Eingangswelle	Entrance shaft	1		03427001319
320	Gleitlager	Sliding bearing	1		03427001320
321	Zahnrad	Gear wheel	1	32 Z m 1.25 6 mm	03427001321
324	verzahnte Welle	toothed shaft	1	16 Z m1.25	03427001324
325	Paßfeder	Key	2		03427001325
326	Sicherungsring	Circlip	2	DIN 471 - 15 x 1	
327	Zahnrad	Gear wheel	1	24 Z m1.25 6 mm	03427001327
328	Rillenkugellager	Grooved ball bearing	2	6202	0406202.2R
329	Flansch	Flange	1		03427001329
330	Innensechskantschraube	Socket head screw	6	GB 70-85 - M5 x 10	
331	Deckel Vorschubgetriebe	Cover feed gear	1		03427001331
332	Innensechskantschraube	Socket head screw	5	GB 70-85 - M6 x 16	
335	Wahlschalter	Rotary switch	2		03427001335
343	Zylinderstift	Cylindrical pin	1	ISO 2338 - 3 h8 x 14	
343	Zylinderstift	Cylindrical pin	1	ISO 2338 - 3 h8 x 14	
344	Mitnehmerhuelse	Case	1		03427001344
345	Scheibe	Disc	1		03427001345
346	Rueckwanddeckel	Backwall cover	1		03427001346
347	Senkschraube mit Kreuzschlitz H	Countersunk screw	10	GB 819-85 - M5x8	
348	O-Ring	O-ring	2	DIN 3771 - 15 x 1.8	
349	Buchse rechts	Socket right	1		03427001349
350	Gleitlager Zwischenwelle	Sliding bearing intermediate shaft	1		03427001350
354	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	GB 70-85 - M6 x 50	
360	Oelschauglas	Oil sight glass	1	25 mm	03427001360
361	O-Ring	O-ring	1	DIN 3771 20x2,65	
402	Scheibe	Washer	6	DIN 125 - A 10.5	
403	Stiftschraube	Threaded pin	2	GB 897-88 - A M10x120	
404	Sechskantmutter	Hexagon nut	10	GB 6170-86 - M10	
405	Mutter Schutzabdeckung		1		03425001405
406	Spindel	Spindle	1		03427001406
407	Paßfeder	Key	1	DIN 6885 - A 8 x 7 x 40	
408	Lagerabdeckung vorne	Bearing cover in front	1		03427001408
414	Kegelrollenlager	Taper roller bearing	2	32009	04032009
415	Lagerabdeckung hinten	Bearing cover in in the back	1		03427001415
416	Distanzhülse	Spacer	1		03427001416
417	Zahnrad	Toothed wheel	1		03427001417
419	Keilriemen lang	V - belt long	1	10 x 850	0392850
420	Spindelkeilriemenscheibe	Spindle V-belt pulley	1	~50Hz	03427001420
	Spindelkeilriemenscheibe	Spindle V-belt pulley	1	~60Hz	0342700142060Hz
421	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	GB 70-85 - M5 x 10	
422	Lagerring	Bearing ring	2		03427001422
423	Wellenmutter	Shaft nut	1		03427001423
424	Welle	Shaft	1		03427001424
425	Zahnriemen	Toothed belt	1	240L075	0392800
427	Zahnriemenscheibe	Toothed belt disk	1	~50Hz	03427001427
	Zahnriemenscheibe	Toothed belt disk	1	~60Hz	0342700142760Hz
428	Sicherungsring	Circlip	2	DIN 471 - 12 x 1	
430-1	Bundscheibe hinten	Flanged washer in front	1		034270014301
430-2	Bundscheibe vorne	Flanged washer in the back	1		034270014302
430	Motorzahnriemenscheibe	Motor V-belt pulley	1		03427001430
433	Scheibe	Washer	1	DIN 125 - A 8,4	
434	Innensechskantschraube	Socket head screw	1	GB 70-85 - M8 x 35	
436	Exzenterscheibe Spannrolle	Eccentric disk idler	1		03427001436
437	Welle Spannrolle	Shaft for idler	1		03427001437
438	Rillenkugellager	Grooved ball bearing	2	6001RZ	0406001.2R

TU2807_kombi-parts.fm

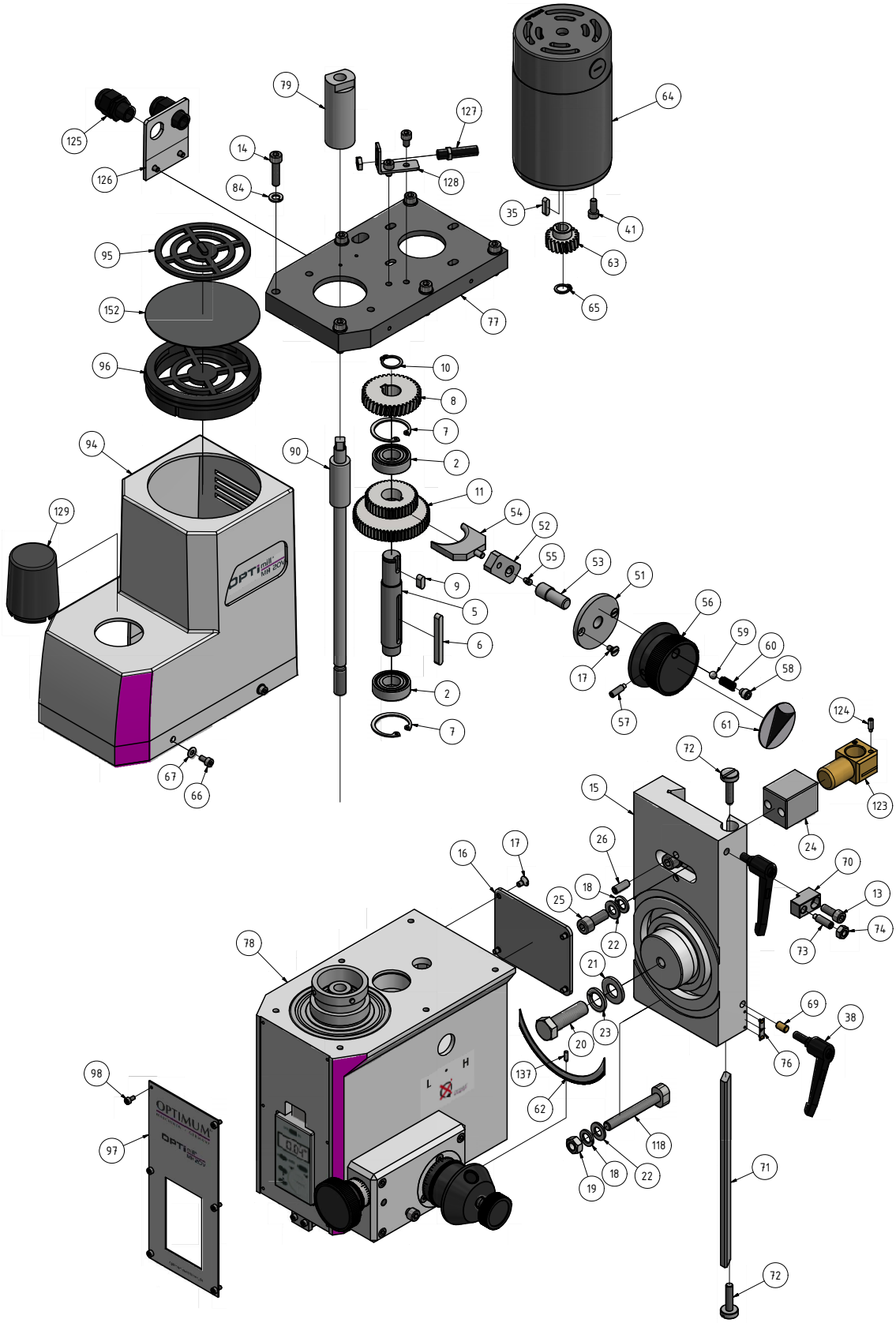
Ersatzteilliste - Spare parts list - TU2807					
Pos.	**Bezeichnung**	**Description**	**Menge Qty.**	**Grösse Size**	**Artikelnummer Item no.**
439	Spannrolle	Idler	1		03427001439
440	Sicherungsring	Circlip	3	DIN 472 - 28 x 1.2	
441	Schutzabdeckung Spindelstock	Protection cover headstock	1		03427001441
441-3	Falldeckel	Drop cover	1		034270014413
441-2	Zylinderschraube mit Schlitz	Cheese head screw with slot	1	ISO 7045 - M5 x 10	
441-1	Scheibe	Washer	1	DIN 125 - A 5.3	
443	Scheibe	Washer	1		03427001443
453	Sechskantmutter	Hexagon nut	1	ISO 4032 - M10	
454	Rillenkugellager	Grooved ball bearing	2	6001_Z	0406001.2R
455	Scheibe	Washer	1	DIN 125 - A 10.5	
470	Grundplatte	Baseplate	1		03427001470
472	Scheibe	Washer	3	DIN 125 - A 8.4	
473	Innensechskantschraube	Socket head screw	2	GB 70-85 - M8 x 20	
502	Innensechskantschraube	Socket head screw	1	DIN 912 M8 x 35	
503	Wechselradschiene	Change gear train	1		03425001503
504	Lagerbock Wechselradschiene	Saddle change gear train	1		03427001504
505	Innensechskantschraube	Socket head screw	3	DIN 912 M5 x 10	
506	Wechselrad, t=9 mm, Di=14 mm	Change gear	1	85 Zähne, Modul 1,5	03425001506
507	Wechselrad, t=9 mm, Di=14 mm	Change gear	1	80 Zähne, Modul 1,5	03425001507
508	Wechselrad, t=9 mm, Di=14 mm	Change gear	1	75 Zähne, Modul 1,5	03425001508
509	Wechselrad, t=9 mm, Di=14 mm	Change gear	1	65 Zähne, Modul 1,5	03425001509
510	Wechselrad, t=9 mm, Di=14 mm	Change gear	2	60 Zähne, Modul 1,5	03425001510
511	Wechselrad, t=9 mm, Di=14 mm	Change gear	1	50 Zähne, Modul 1,5	03425001511
512	Wechselrad, t=9 mm, Di=14 mm	Change gear	1	70 Zähne, Modul 1,5	03425001512
514	Wechselrad, t=9 mm, Di=14 mm	Change gear	1	45 Zähne, Modul 1,5	03425001514
515	Wechselrad, t=9 mm, Di=14 mm	Change gear	1	30 Zähne, Modul 1,5	03425001515
516	Wechselrad, t=9 mm, Di=14 mm	Change gear	1	20 Zähne, Modul 1,5	03425001516
517	Nutenstein Wechselradschiene	Groove stone change gear	2	M5	03425001517
518	Distanzscheibe	Shim	1	1,5 mm	03425001518
519	Distanzscheibe	Shim	1	3 mm	03425001519
520	Verbindungshülse Wechselräder	Connecting case of change gears	2		03425001520
521	Klemschraube Wechselrad	Clamping screw change gear	2		03425001521
522	Befestigungsring	Attachment ring	1		03425001522
523	Hülse Wechselrad	Change gear sleeve	1		03425001523
524	Scheibe	Washer	1		03425001524
525	Innensechskantschraube	Socket head screw	1	DIN 912 M6 x 10	
601	Spritzwand	Splash wall	1	TU2807-MH combination	03427010-MH601
602	Kreuzschlitzschraube	Cross slot flat head screw	6	GB 6560-86 - M5x10	
603	Abdeckblech	Cover plate	1		03427001603
605	Innensechskantschraube	Socket head screw	10	GB 70-85 - M3 x 8	
607	Gewindeschneidtabelle	Thread cutting table	1		03427001607
611	Spänewanne	Chip pan	1		03427001611
612	Gummiablage	Rubber	1		03427001612
701	Magnetband-Halter	Magnetic tape holder	1	TU2807	03427001701
702	Lesekopf-Halter	Read head holder	1		03427001702
703	Magnetband-Halter	Magnetic tape holder	1		03427001703
704	Lesekopf-Halter	Read head holder	1		03427001704
705	Magnetband-Halter	Magnetic tape holder	1		03427001705
706	Lesekopf-Halter	Read head holder	1		03427001706
3383975	Lesekopf	Read head	3		
3383978	Magnetband	Magnetic tape	1100mm		
901	Unterbau Reitstock	Base plate tailstock	1		03427001901
902	Innensechskantschraube	Socket head screw	2	GB 70-85 - M8 x 40	
903	Reitstock Oberteil	Tailstock upper section	1		03427001903
904	Verstelleinrichtung	Adjustment device	1		03427001904
905	Gewindestift	Threaded pin	1	ISO 4028 - M6 x 16	
906	Klemmteil Pinole	Clamping piece spindle sleeve	2		03427001906
907	Klemmteil Pinole	Clamping piece spindle sleeve	1		03427001907
908	Pinole	Spindle sleeve	1		03427001908
909	Spindel	Spindle	1		03427001909
910	Zentrierstück Pinole	Piece of centering of spindle sleeve	1		03427001910
911	Innensechskantschraube	Socket head screw	2	GB 70-85 - M5 x 16	
912	Skalenring	Scales ring	1		03427001912
913	Zentrierring	Centering ring	1		03427001913
914	Kugel	Steel ball	1	D = 5 mm	03427001914
915	Spiralfeder	Spiral spring	1		03427001915

Ersatzteilliste - Spare parts list - TU2807					
Pos.	**Bezeichnung**	**Description**	**Menge Qty.**	**Grösse Size**	**Artikelnummer Item no.**
916	Paßfeder	Key	1	DIN 6885 - A 3 x 3 x 10	
917	Innensechskantschraube	Socket head screw	3	ISO 4026 - M6 x 10	
918	Messingklemmstück	Brass clamping piece	3		03427001918
919	Handrad	Handwheel	1		03427001919
920	Sechskantmutter	Hexagon nut	1	DIN EN 24 032 M8	
921	Unterlegscheibe	Disc	1		03427001921
922	Handgriff Handrad	Handle handwheel	1		03427001922
923	Befestigungsschraube Griff Handrad	Fixing bolt for handle handwheel	1		03427001923
925	Klemmmutter	Clamping nut	1		03427001925
926	Unterlegscheibe	Disc	1	D = 8	03427001926
927	Griff Spannhebel	Handle clamping lever	1		03427001927
928	Spannhebel	Clamping lever	1		03427001928
929	Scheibe	Innensechskantschraube	1		03427001929
930	Spannstift	Spring pin	1	ISO 8752 - 4 x 28 A	
931	Fuehrungsbuchse	Guide bush	1		03427001931
932	Spannstift	Spring pin	1	ISO 8752 - 4 x 24 A	
933	Gewindestange	Threaded rod	1		03427001933
934	Spannschraube	Tightening screw	1		03427001934
935	Feder	Spring	1		03427001935
936	Klemmplatte	Clamping plate	1		03427001936
937	Sechskantmutter	Hexagon nut	1	ISO 4035 - M12	
938	Scheibe	Washer	2	DIN 125-1 A 13	
939	Zentrierstueck Pinole	Piece of centering of spindle sleeve	1		03427001939
940	Skala	Skale	1		03427001940
941	Exzenter	Eccentric cam	1		03427001941
942	Gewindestift	Threaded pin	2	ISO 4028 - M5 x 12	
945	Spannhebel	Clamping lever	1		03427001945
946	Markierung	Marking	1		03427001946
948	Grundplatte	Base plate	1		03427001948
949	Reitstock Oberteil	Tailstock upper section	1		03427001949
950	Niet	Rivet	4	DIN 7337 - A2.4 x 6	
951	NOT-Halt Schalter	Emergency stop button	1		03427001951
952	Trafo	Transformer	1		03427001952
953	Schalter R-und L-Lauf	Change over switch	1		03427001953
954	Positionsschalter Spindelstockabdekkung	Position switch headstock protection	1		03427001954
955	Kondensator (230V)	Capacitor (230V)	1	150µF	03427001955
956	Kondensator (230V)	Capacitor (230V)	1	30µF	03427001956

TU2807_kombi-parts.fm

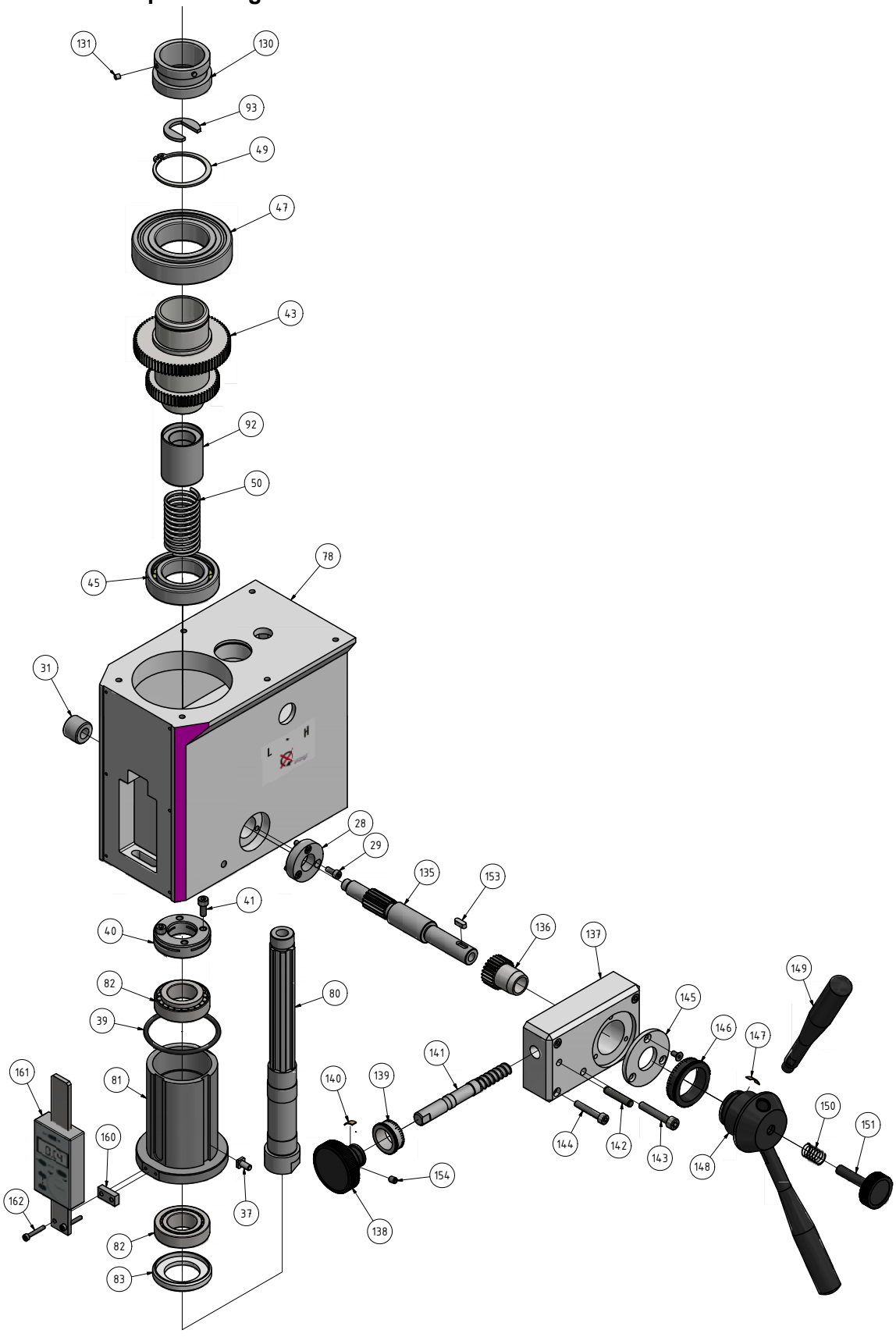
10.5 Ersatzteilzeichnungen - Spare part drawings - MH

A Fräskopf - Milling head



MH-kombi_parts.fm

B Fräskopf - Milling head

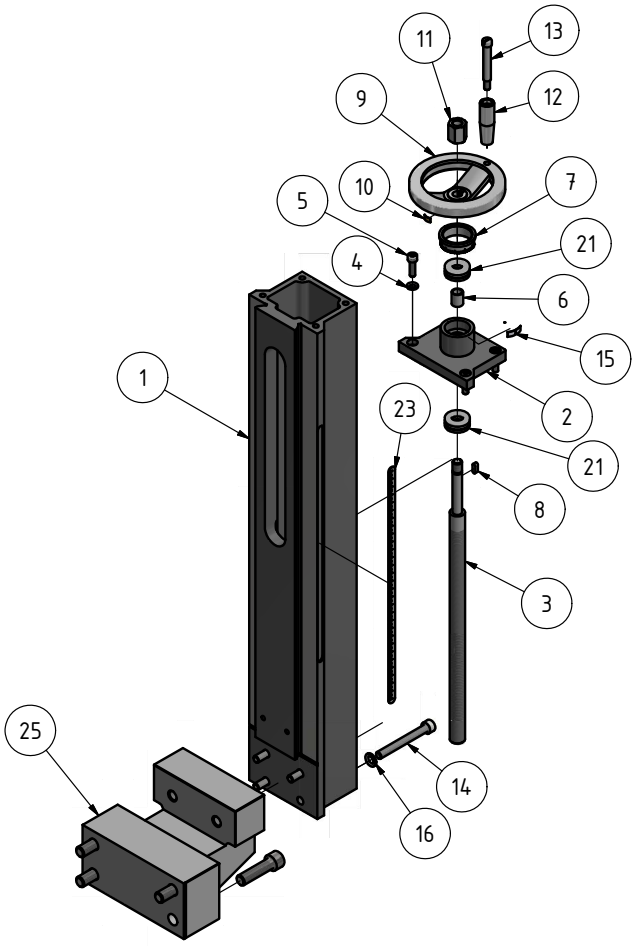


MH-kombi_parts.fm

Ersatzteileliste Fräskopf - Spare parts list mill head					
Pos.	**Bezeichnung**	**Description**	**Menge Qty.**	**Grösse Size**	**Artikelnummer Item no.**
2	Kugellager	Taper roller bearing	2	6002-2Z	0406002ZZ
5	Welle	Shaft	1		03338115105
6	Passfeder	Fitting key	1	DIN 6885 - A 5 x 5 x 50	042P5550
7	Sicherungsring	Retaining ring	2	DIN 472 - 32 x 1,2	042SR32I
8	Zahnrad	Gear	1		03338120209
9	Passfeder	Fitting key	1	DIN 6885 - A 5 x 5 x 12	042P5512
10	Sicherungsring	Retaining ring	1	DIN 471 - 15x1	042SR15I
11	Zahnrad	Gear	1		03338120212
13	Innensechskantschraube	Socket head screw	1	ISO 4762 - M6 x 16	
14	Federring	Spring ring	6	DIN 128 - A6	
15	Führung	Guide	1		03338115115
16	Abdeckung	Cover	1		03338115116
17	Senkkopfschraube	Screw	6	ISO 2009 - M4 x 8	
18	Federring	Spring ring	3	DIN 128 - A8	
19	Sechskantmutter	Hexagon nut	1	ISO 4032 - M8	
20	Sechskantschraube	Screw	1	ISO 4017 - M12 x 40	
21	Scheibe	Washer	1	DIN 125 - A 13	
22	Scheibe	Washer	3	DIN 125 - A 8,4	
23	Federring	Spring ring	1	DIN 128 - A12	
24	Block	Block	1		03338115124
25	Innensechskantschraube	Socket head screw	2	ISO 4762 - M8 x 20	
26	Gewindestift	Grub screw	2	ISO 4026 - M6 x 16	
27	Zeiger	Indicator	1		
28	Flansch	Flange	1		03338115128
29	Innensechskantschraube	Socket head screw	3	ISO 4762 - M4 x 10	
30	Welle	Shaft	1		03338115130
31	Buchse	Bushing	1		03338115131
32	Skalenring	Scale ring	1		
33	Nabe	Collet	1		
34	Federblech	Spring plate	1		
35	Passfeder	Fitting key	2	DIN 6885 - A 4 x 4 x 16	042P4416
36	Gewindestift	Grub screw	1	ISO 4028 - M5 x 10	
37	Führungsstift	Guide pin	1		
38	Spannhebel	Clamping lever	2		0333812015
39	O-Ring	O-Ring	1	DIN 3771 - 58 x 3,55	03402100195
40	Klemmmutter	Clamping nut	1		03338115140
41	Innensechskantschraube	Socket head screw	6	ISO 4762 - M5 x 12	
43	Zahnrad	Gear	1		03338115143
45	Kugellager	Ball bearing	1	7007	04032005
47	Kugellager	Ball bearing	1	6209-2Z	0406209R
49	Sicherungsring	Retaining ring	1	DIN 471 - 45x1,75	042SR45W
50	Feder	Spring	1		03338120203
51	Flansch	Flange	1		03338115151
52	Platte	Plate	1		03338115152
53	Welle	Shaft	1		03338115153
54	Schaltgabel	Switch fork	1		03338115154
55	Gewindestift	Grub screw	1	ISO 4028 - M5 x 8	
56	Wahlschalter	Mode switch	1		03338115156
57	Gewindestift	Grub screw	1	ISO 4028 - M5 x 16	
58	Gewindestift	Grub screw	1	ISO 4028 - M8 x 8	
59	Stahlkugel	Steel ball	1		
60	Feder	Spring	1		
61	Platte	Plate	1		
62	Skala	Scale	1		03338115162
63	Zahnrad	Gear	1		03338116230
64	Motor	Motor	1		03338122221
65	Sicherungsring	Retaining ring	1	DIN 471 - 10x1	042SR10W
66	Innensechskantschraube	Socket head screw	7	ISO 4762 - M4 x 8	
67	Scheibe	Washer	4	DIN 125 - A 4,3	
68	Innensechskantschraube	Socket head screw	8	ISO 4762 - M3 x 8	
69	Druckstück	Pressure piece	2		
70	Block	Block	1		03338115170
71	Keilleiste	Gib	1		03338115171
72	Klemmschraube	Clamping screw	2		03338115172
73	Gewindestift	Grub screw	2	ISO 4028 - M6 x 20	
74	Sechskantmutter	Hexagon nut	1	ISO 4032 - M6	
75	Null Markierung	Zero mark	1		03338115175
76	Niet	Rivet	2		
77	Motorplatte	Motor plate	1		03338115177
78	Gehäuse	Housing	1		03427010-MH78
79	Hülse	Sleeve	1		03338115179
80	Frässpindel	Mill spindle	1	MT2	03338120246

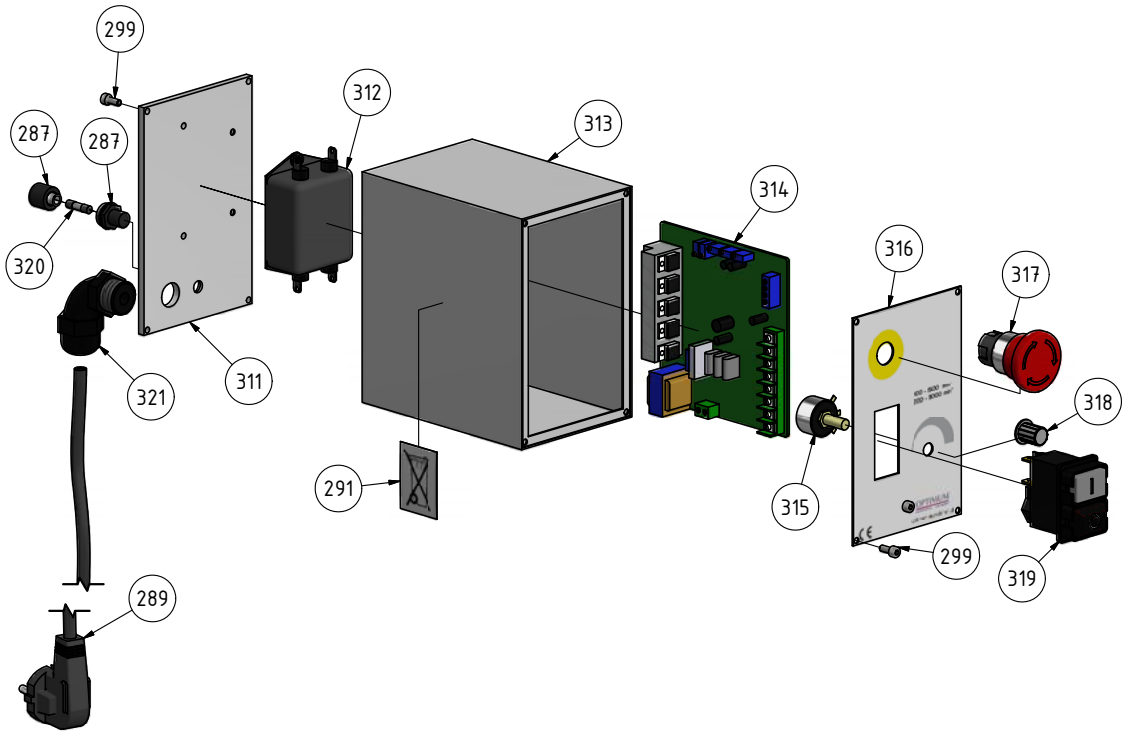
Ersatzteileliste Fräskopf - Spare parts list mill head					
Pos.	**Bezeichnung**	**Description**	**Menge Qty.**	**Grösse Size**	**Artikelnummer Item no.**
81	Pinole	Sleeve	1		03427010-MH81
82	Kegelrollenlager	Taper roller bearing	2	32005	04032005
83	Klemmmutter	Clamping nut	1		03338115183
84	Innensechskantschraube	Socket head screw	6	ISO 4762 - M6 x 25	
90	Anzugstange	Drawbar	1		03338115190
91	Handhebel	Handle lever	1		03338115191
92	Hülse	Sleeve	1		03338115192
93	Klemmring	Clamping ring	1		
94	Abdeckung	Cover	1		03338115194
95	Schutzgitter	Guard grid	1		03338115195
96	Schutzgitter	Guard grid	1		03338115196
97	Platte	Plate	1		03427010-MH97
98	Innensechskantschraube	Socket head screw	8	ISO 4762 - M3 x 6	
118	Innensechskantschraube	Socket head screw	1	ISO 4762 - M8 x 60	
123	Spindelmutter	Spindle nut	1		033381151123
124	Gewindestift	Grub screw	2	ISO 4028 - M4 x 12	
125	Zugentlastung	Strain relief	2		
126	Platte	Plate	1		033381151126
127	Drehzahlsensor	Rotary speed sensor	1		033381151127
128	Halter	Holder	1		033381151128
129	Abdeckung	Cover	1		03338120219
130	Buchse Signalgeber	Bushing pulse transmittler	1		03338120296
131	Magnet	Magnet	4		033381151131
132	Abdeckung	Cover	1		
135	Welle	Shaft	1		033381151135
136	Zahnrad	Gear	1		033381151136
137	Gehäuse	Housing	1		033381151137
138	Einstellknopf	Adjust knob	1		033381151138
139	Skalenring	Scale ring	1		033381151139
140	Federblech	Spring plate	1		
141	Welle	Shaft	1		033381151141
142	Zylinderstift	Cylindrical pin	1	6x30	
143	Klemmschraube	Clamping screw	1	M6x35	
144	Schraube	Screw	4	M5x35	
145	Flansch	Flange	1		033381151145
146	Skalenring	Scale ring	1		033381151146
147	Federblech	Spring plate	1		
148	Nabe	Collet	1		033381151148
149	Vorschubhebel	Feed lever	2		033381151149
150	Feder	Spring	1		033381151150
151	Klemmschraube	Clamping screw	1		03338115151
152	Filter	Filter	1		03338115152
153	Passfeder	Shaft key	1		03338115153
154	Stiftschraube	Stud screw	1	M5x6	
160	Linealbefestigung Digitalanzeige	Ruler attachment, Digital display	1		03338120235
161	Digitalanzeige Bohrtiefe	Digital display for drilling depth	1	DQ1	03338120234
162	Innensechskantschraube	Hexagon head cap screw	2	M3x20	

C Säule - Column



Ersatzteileliste Säule - Spare parts list column					
Pos.	**Bezeichnung**	**Description**	**Menge Qty.**	**Grösse Size**	**Artikelnummer Item no.**
1	Säule	Column	1		03338115301
2	Lagerbock	Bearing block	1		03338115302
3	Spindel	Spindle	1		03338115303
4	Federring	Spring ring	4	DIN 128 - A6	
5	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	ISO 4762 - M6 x 20	
6	Buchse	Bushing	1		03338115306
7	Skalenring	Scale ring	1		03338115307
8	Passfeder	Fitting key	1	DIN 6885 - A 4x4x12	042P4412
9	Handrad	Handle	1		0333811639
10	Federblech	Spring plate	1		
11	Klemmmutter	Clamping nut	1		03338115311
12	Hülse	Sleeve	1		0333811657
13	Schraube	Screw	1		0333811657
14	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	ISO 4762 - M8 x 70	
15	Skala	Scale	1		03338115315
16	Federring	Spring ring	4	DIN 128 - A8	
21	Axiallager	Thrust bearing	2	51200	04051200
23	Skala	Scale	1		03338115323
25	Anbauadapter	Mounting adapter	1		3356568

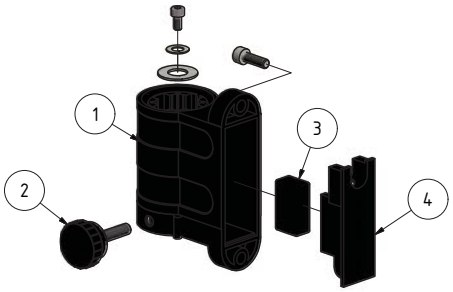
E Schaltbox - Switch box

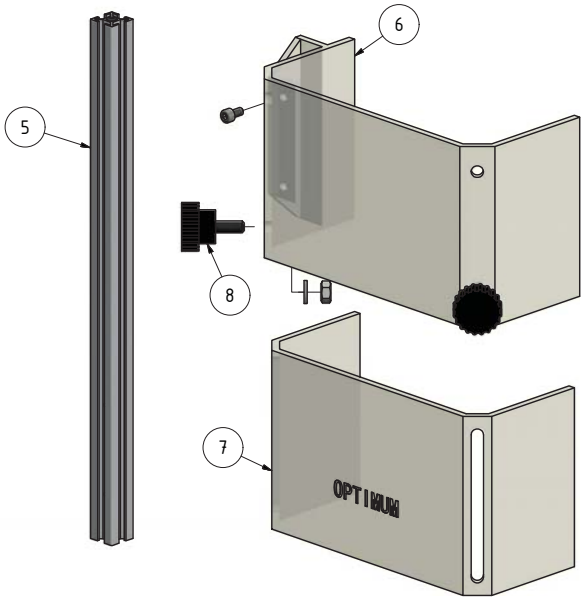


Ersatzteileliste Schaltbox - Spare parts list switch box					
Pos.	**Bezeichnung**	**Description**	**Menge Qty.**	**Grösse Size**	**Artikelnummer Item no.**
287	Sicherungshalter	Fuse housing	1		0340253
289	Anschlusskabel	Power cable	1	230V CEE 7/16	
291	Mülleimer label	Waste eater label	1		
299	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	12	DIN 4762/M4x10	
311	Platte	Plate	1		03338116311
312	Netzfilter	Line filter	1		
313	Gehäuse	Housing	1		03427001-MH313
314	Steuerkarte 608B	Control board 608B	1		
315	Potentiometer	Potentiometer	1	4K7	03338120R1.5
317	NOT-Halt Schalter	Emergency stop button	1		0460058
318	Drehzahlknopf	Speed knob	1	knob only, no poti	03338115403
319	Ein-Aus-Taster	On-Off button	1	KJD-17B	0342025108
320	Sicherung	Fuse	1		
321	Zugentlastung	Strain relief	1		

MH-kombi_parts.fm

F Fräsfutterschutz - Mill chuck safety





Ersatzteileliste Fräsfutterschutz - Spare parts list milling chuck protection					
Pos.	**Bezeichnung**	**Description**	**Menge Qty.**	**Grösse Size**	**Artikelnummer Item no.**
1	Führung	Guide	1		
2	Klemmschraube	Clamping screw	1		
3	Mikroschalter	Micro switch	1		
4	Platte	Plate	1		
5	Alustange	Aluminium rod	1		
6	Futterschutz	Chuck cover	1		
7	Futterschutz	Chuck cover	1		
8	Klemmschraube	Clamping screw	2		

MH-kombi_parts.fm

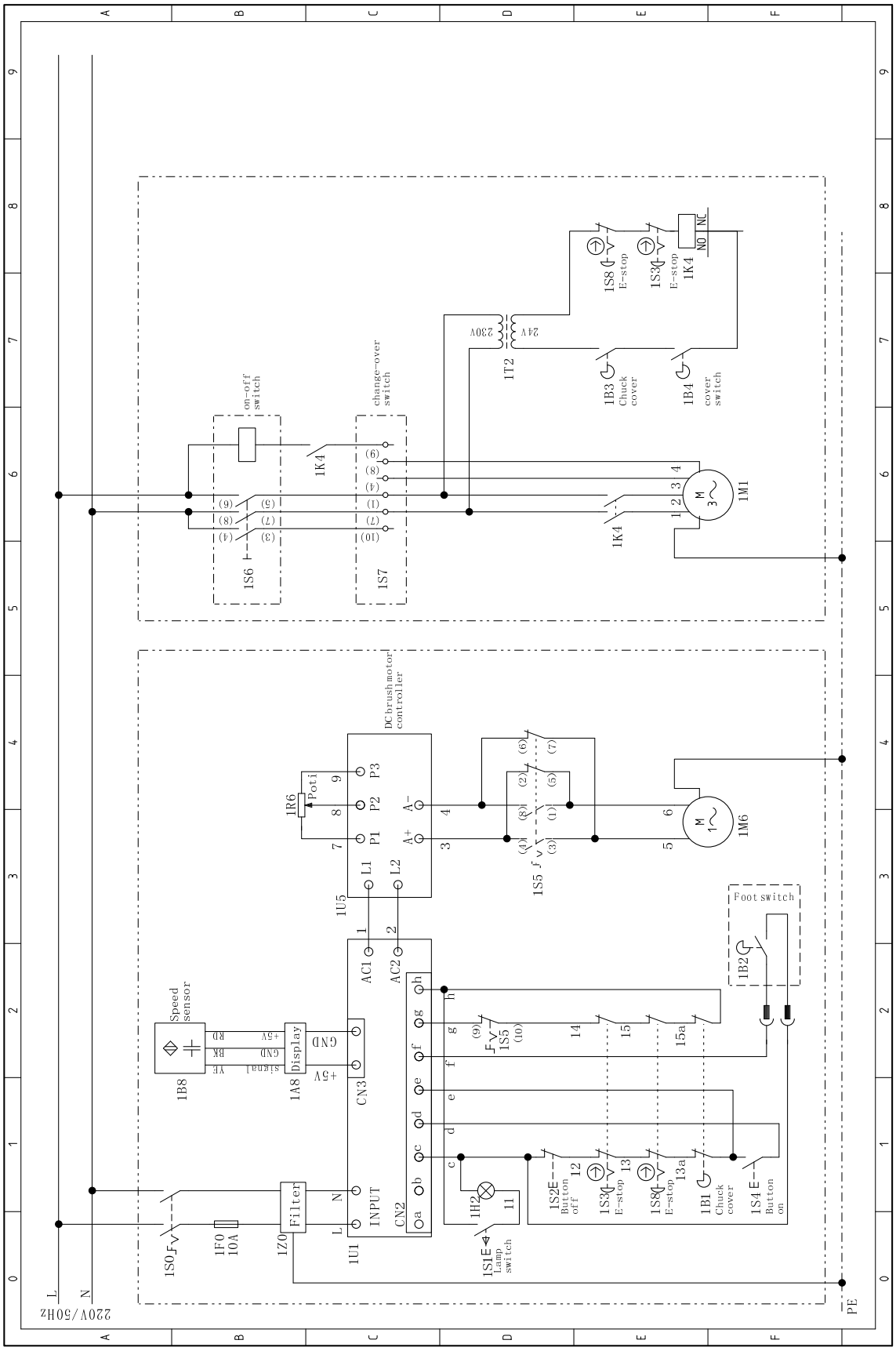
G Maschinenschilder - Machine labels

10-2: Maschinenschilder - Machine labels

Ersatzteilliste Maschinenschilder - Spare part list machine labels					
Pos.	**Bezeichnung**	**Description**	**Menge Qty.**	**Grösse Size**	**Artikelnummer Item no.**
1	Frontschild	Front lable	1		03427010-MH97
3	Sicherheitsschild	Safety lable	1		03338115L03
4	Sicherheitsschild	Safety lable	1		03338115L04

MH-kombi_parts.fm

11 Schaltplan - Wiring diagram



TU2807+MH_combined-machine_wiring_diagrams.fm

Schmierstoffe Lubricant Lubrifiant	Viskosität Viskosity Viscosité ISO VG DIN 51519 mm²/s (cSt)	Kennzeichnung nach DIN 51502	ARAL	BP	Esso	Klüber Lubrication	Mobil	Shell	Texaco
Getriebeöl Gear oil Huile de réducteur	VG 680	CLP 680	Aral Degol BG 680	BP Energol GR-XP 680	SPARTAN EP 680	Klüberoil GEM 1-680	Mobilgear 636	Shell Omala 680	Meropa 680
	VG 460	CLP 460	Aral Degol BG 460	BP Energol GR-XP 460	SPARTAN EP 460	Klüberoil GEM 1-460	Mobilgear 634	Shell Omala 460	Meropa 460
	VG 320	CLP 320	Aral Degol BG 320	BP Energol GR-XP 320	SPARTAN EP 320	Klüberoil GEM 1-320	Mobilgear 632	Shell Omala 320	Meropa 320
	VG 220	CLP 220	Aral Degol BG 220	BP Energol GR-XP 220	SPARTAN EP 220	Klüberoil GEM 1-220	Mobilgear 630	Shell Omala 220	Meropa 220
	VG 150	CLP 150	Aral Degol BG 150	BP Energol GR-XP 150	SPARTAN EP 150	Klüberoil GEM 1-150	Mobilgear 629	Shell Omala 150	Meropa 150
	VG 100	CLP 100	Aral Degol BG 100	BP Energol GR-XP 100	SPARTAN EP 100	Klüberoil GEM 1-100	Mobilgear 627	Shell Omala 100	Meropa 100
	VG 68	CLP 68	Aral Degol BG 68	BP Energol GR-XP 68	SPARTAN EP 68	Klüberoil GEM 1-68	Mobilgear 626	Shell Omala 68	Meropa 68
	VG 46	CLP 46	Aral Degol BG 46	BP Bartran 46	NUTO H 46 (HLP 46)	Klüberoil GEM 1-46	Mobil DTE 25	Shell Tellus S 46	Anubia EP 46
	VG 32	CLP 32	Aral Degol BG 32	BP Bartran 32	NUTO H 32 (HLP 32)	Klübersynth GEM 4- 32 N	Mobil DTE 24	Shell Tellus S 32	Anubia EP 32
Hydrauliköl Hydraulic oil Huile hydraulique	VG 32	CLP 32	Aral Vitam GF 32	BP Energol HLP HM 32	NUTO H 32 (HLP 32)	LAMORA HLP 32	Mobil Nuto HLP 32	Shell Tellus S2 M 32	Rando HD HLP 32
	VG 46	CLP 46	Aral Vitam GF 46	BP Energol HLP HM 46	NUTO H 46 (HLP 46)	LAMORA HLP 46	Mobil Nuto HLP 46	Shell Tellus S2 M 46	Rando HD HLP 46
Getriebefett Gear grease Graisse de réducteur		G 00 H-20	Aral FDP 00 (Na-verseift) Aralub MFL 00 (Li-verseift)	BP Energrease PR-EP 00	FIBRAX EP 370 (Na-verseift)	MICROLUB E GB 00	Mobilux EP 004	Shell Alvania GL 00 (Li-verseift)	Marfak 00

Spezialfette, wasserabweisend Special greases, water resistant Graisses spéciales, déperlant			Aral Aralub	Energrease PR 9143		ALTEMP Q NB 50 Klüberpaste ME 31-52	Mobilux EP 0 Mobil Greaserex 47		
Wälzlagerfett Bearing grease Graisse de roulement		K 3 K-20 (Li-verseift)	Aralub HL 3	BP Energrease LS 3	BEACON 3	CENTOPLE X 3	Mobilux 3	Shell Alvania R 3 Alvania G 3	Multifak Premium 3
Öle für Gleitbahnen Oils for slideways Huiles pour glissières	VG 68	CGLP 68	Aral Deganit BWX 68	BP Maccurat D68	ESSO Febis K68	LAMORA D 68	Mobil Vactra Oil No.2	Shell Tonna S2 M 68	Way lubricant X 68
Öle für Hochfrequenzspindeln Oils for Built-in spindles Huiles pour broches à haute vitesse	VG 68		Deol BG 68	Emergol HLP-D68	Spartan EP 68		Drucköl KLP 68-C	Shell Omala 68	
Fett für Zentralschmierung (Fließfett) Grease for central lubrication Graisse pour lubrification centrale	NLGI Klasse 000 NLGI class 000		ARALUB BAB 000	Grease EP 000	Shell Gadus S4 V45AC	CENTOPLE X GLP 500	Mobilux EP 023		Multifak 264 EP 000
Fett für Hochfrequenzspindeln Grease for Built-in spindles Graisse pour broches à haute vitesse	METAFLUX-Fett-Paste (Grease paste) Nr. 70-8508 METAFLUX-Moly-Spray Nr. 70-82 Techno Service GmbH ; Detmolder Strasse 515 ; D-33605 Bielefeld ; (++49) 0521- 924440 ; www.metaflux-ts.de								
Kühlschmiermittel Cooling lubricants Lubrifiants de refroidissement	Schneidöl Aquacut C1, 10 L Gebinde, Artikel Nr. 3530030 Cutting oil Aquacut C1, 10 L container, art.no. 3530030		Aral Emusol	BP Sevora	Esso Kutwell		Mobilcut	Shell Adrana	Chevron Soluble Oil B

OPTIMUM®
MASCHINEN - GERMANY

12 Anhang

12.1 Urheberrecht

Diese Dokumentation ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, der Entnahme von Abbildungen, der Funksendung, der Wiedergabe auf fotomechanischem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwendung, vorbehalten.

Technische Änderungen jederzeit vorbehalten.

12.2 Terminologie/Glossar

Begriff	Erklärung
Kreuztisch	Auflagefläche, Aufspannfläche für das Werkstück mit Verfahrweg in X und Y - Richtung
Kegeldorn	Konus der Werkzeugaufnahme, Konus des Bohrers, des Bohrfutters.
Werkstück	zu fräsendes, bohrendes, zu bearbeitendes Teil.
Anzugsstange	Gewindestange zur Befestigung des Kegeldorn in der Pinole.
Bohrfutter	Bohreraufnahme
Spannzange	Aufnahme für Schaftfräser
Bohr-Fräskopf	Oberteil der Fräsmaschine
Pinole	Hohlwelle in der die Frässpindel dreht.
Frässpindel	Über den Motor angetriebene Welle
Bohrtisch	Auflagefläche, Aufspannfläche
Kegeldorn	Konus des Bohrers oder des Bohrfutters
Pinolenhebel	Handbedienung für den Bohrvorschub
Schnellspann - Bohrfutter	von Hand festspannbare Bohreraufnahme.
Werkstück	zu bohrendes Teil, zu bearbeitendes Teil.
Werkzeug	Fräser, Bohrer, Kegelsenker, etc.
NOT-Halt	Setzt die Bewegung einer Maschine still.
NOT-Aus	Unterbricht die Energieversorgung der Maschine.
Spindelstock	Gehäuse für Vorschubgetriebe und Zahnriemenscheiben.
Schlossmutter	Geteilte Mutter, die in die Leitspindel eingreift.
Leitspindel	Welle mit Gewinde, zum Herstellen von Gewinden
Zugspindel	Welle ohne Gewinde, zum Übertragen des Vorschubs an den Bettschlitten oder Planschlitten.
Drehfutter	Spannwerkzeug zur Aufnahme des Werkstücks.
Bohrfutter	Bohreraufnahme

Begriff	Erklärung
Bettschlitten	Schlitten auf der Führungsbahn des Maschinenbetts in Längsrichtung der Werkzeugachse.
Planschlitten	Schlitten auf dem Bettschlitten zur Bewegung quer der Werkzeugachse.
Oberschlitten	Drehbarer Schlitten auf dem Planschlitten.
Kegeldorn	Konus des Bohrers, des Bohrfutters, der Zentrierspitze.
Werkstück	zu drehendes Teil, zu bearbeitendes Teil.
Reitstock	verschiebbare Drehhilfe.
Lünette	Mitlaufende oder feststehende Abstützung beim Drehen langer Werkstücke.
Drehherz	Vorrichtung, Spannhilfe zur Mitnahme von Drehteilen beim Drehen zwischen Spitzen.

12.3 Mangelhaftungsansprüche / Garantie

Neben den gesetzlichen Mangelhaftungsansprüchen des Käufers gegenüber dem Verkäufer, gewährt Ihnen der Hersteller des Produktes, die Firma OPTIMUM GmbH, Robert-Pfleger-Straße 26, D-96103 Hallstadt, keine weiteren Garantien, sofern sie nicht hier aufgelistet oder im Rahmen einer einzelnen, vertraglichen Regel zugesagt wurden.

Die Abwicklung der Haftungs- oder Garantieansprüche erfolgt nach Wahl der Firma OPTIMUM GmbH entweder direkt mit der Firma OPTIMUM GmbH oder aber über einen ihrer Händler.
Defekte Produkte oder deren Bestandteile werden entweder repariert oder gegen fehlerfreie ausgetauscht. Ausgetauschte Produkte oder Bestandteile gehen in unser Eigentum über.

Voraussetzung für Haftungs- oder Garantieansprüchen ist die Einreichung eines maschinell erstellten Original-Kaufbeleges, aus dem sich das Kaufdatum, der Maschinentyp und gegebenenfalls die Seriennummer ergeben müssen. Ohne Vorlage des Originalkaufbeleges können keine Leistungen erbracht werden.

Von den Haftungs- oder Garantieansprüchen ausgeschlossen sind Mängel, die aufgrund folgender Umstände entstanden sind:

- Nutzung des Produkts außerhalb der technischen Möglichkeiten und der bestimmungsgemäßen Verwendung, insbesondere bei Überbeanspruchung des Gerätes.
- Selbstverschulden durch Fehlbedienung bzw. Missachtung unserer Betriebsanleitung,
- Nachlässige oder unrichtige Behandlung und Verwendung ungeeigneter Betriebsmittel.
- Nicht autorisierte Modifikationen und Reparaturen.
- Ungenügende Einrichtung und Absicherung der Maschine.
- Nichtbeachtung der Installationserfordernisse und Nutzungsbedingungen.
- Atmosphärische Entladungen, Überspannungen und Blitzschlag sowie chemische Einflüsse.

Ebenfalls unterliegen nicht den Haftungs- oder Garantieansprüchen:

- Verschleißteile und Teile, die einem normalen und bestimmungsgemäßen Verschleiß unterliegen, wie beispielsweise Keilriemen, Kugellager, Leuchtmittel, Filter, Dichtungen u.s.w.
- Nicht reproduzierbare Softwarefehler.

Leistungen, die durch Firma OPTIMUM GmbH oder einer ihrer Erfüllungsgehilfen zur Erfüllung im Rahmen einer zusätzlichen Garantie erbringen, sind weder eine Anerkennung eines Mangels noch eine Anerkennung der Eintrittspflicht. Diese Leistungen hemmen und/oder unterbrechen die Garantiezeit nicht.

Gerichtsstand unter Kaufleuten ist Bamberg.

Sollte eine der vorstehenden Vereinbarungen ganz oder teilweise unwirksam und/oder nichtig sein, so gilt das als vereinbart, was dem Willen des Garantiegebers am nächsten kommt und ihm Rahmen der durch diesen Vertrag vorgegeben Haftungs- und Garantiegrenzen bleibt.

12.4 Entsorgungshinweis / Wiederverwertungsmöglichkeiten:

Entsorgen Sie ihr Gerät bitte umweltfreundlich, indem Sie Abfälle nicht in die Umwelt sondern fachgerecht entsorgen.

Bitte werfen Sie die Verpackung und später das ausgediente Gerät nicht einfach weg, sondern entsorgen Sie beides gemäß der von Ihrer Stadt-/Gemeindeverwaltung oder vom zuständigen Entsorgungsunternehmen aufgestellten Richtlinien.

12.5 Lagerung

ACHTUNG!

Bei falscher und unsachgemäßer Lagerung können elektrische und mechanische Maschinenkomponenten beschädigt und zerstört werden.

Lagern Sie die verpackten oder bereits ausgepackten Teile nur unter den vorgesehenen Umgebungsbedingungen.

Beachten Sie die Anweisungen und Angaben auf der Transportkiste:

- zerbrechliche Waren
  (Ware erfordert vorsichtiges Handhaben)

- vor Nässe und feuchter Umgebung schützen

- vorgeschriebene Lage der Packkiste
  (Kennzeichnung der Deckenfläche - Pfeile nach oben)

- maximale Stapelhöhe

Beispiel: nicht stapelbar - über der ersten Packkiste darf keine weitere gestapelt werden.

Fragen Sie bei der Optimum Maschinen Germany GmbH an, falls die Maschine und Zubehörteile länger als drei Monate und unter anderen als den vorgeschriebenen Umgebungsbedingungen gelagert werden müssen.

12.6 Abbauen, Demontieren, Verpacken und Verladen

INFORMATION

Tragen Sie bitte in Ihrem und im Interesse der Umwelt dafür Sorge, dass alle Bestandteile der Maschine nur über die vorgesehenen und zugelassenen Wege entsorgt werden.

Beachten Sie bitte, dass elektrische Geräte eine Vielzahl wiederverwertbarer Materialien sowie umweltschädliche Komponenten enthalten. Tragen Sie dazu bei, dass diese Bestandteile getrennt und fachgerecht entsorgt werden. Im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte an ihre kommunale Abfallentsorgung. Für die Aufbereitung ist gegebenenfalls auf die Hilfe eines spezialisierten Entsorgungsbetriebs zurückzugreifen.

Bitte sorgen Sie für eine fachgerechte, den gesetzlichen Vorschriften entsprechende Entsorgung der Elektrobauteile.

Die Maschine enthält elektrische und elektronische Komponenten und darf nicht als Haushaltsmüll entsorgt werden. Gemäß Europäischer Richtlinie 2011/65/EU über Elektro- und Elektronik-Altgeräte und die Umsetzung in nationales Recht, müssen verbrauchte Elektrische Maschinen getrennt gesammelt und einer umweltgerechten Wiederverwertung zugeführt werden.

Als Maschinenbetreiber sollten Sie Informationen über das autorisierte Sammel- bzw. Entsorgungssystem einholen, das für Sie gültig ist.

Bitte sorgen Sie für eine fachgerechte, den gesetzlichen Vorschriften entsprechende Entsorgung der Batterien und/oder der Akkus. Bitte werfen Sie nur entladene Akkus in die Sammelboxen beim Handel oder den kommunalen Entsorgungsbetrieben.

12.6.1 Außer Betrieb nehmen

VORSICHT!

Ausgediente Maschinen sind sofort fachgerecht außer Betrieb zu nehmen, um einen spätern Missbrauch und die Gefährdung der Umwelt oder von Personen zu vermeiden

- **Demontieren Sie die Maschine gegebenenfalls in handhabbare und verwertbare Baugruppen und Bestandteile.**
- **führen Sie die Maschinenkomponenten und Betriebsstoffe dem dafür vorgesehenen Entsorgungswegen zu.**

12.6.2 Abbauen

➜ Ziehen Sie den Netzstecker oder Demontieren Sie das Anschlusskabel und Durchtrennen Sie das Anschlusskabel.

12.6.3 Demontieren

➜ Demontieren Sie den Antriebsmotor.

12.6.4 Verpacken und Verladen

➜ Stellen Sie die Maschine auf 1 Palette um den Abtransport zu ermöglichen.

12.7 Entsorgung der Neugeräte-Verpackung

Alle verwendeten Verpackungsmaterialien und Packhilfsmittel der Maschine sind recyclingfähig und müssen grundsätzlich der stofflichen Wiederverwertung zugeführt werden.

Das Verpackungsholz kann einer Entsorgung oder Wiederverwertung zugeführt werden.

Verpackungsbestandteile aus Karton können zerkleinert zur Altpapiersammlung gegeben werden.

Die Folien sind aus Polyethylen (PE) oder die Polsterteile aus Polystyrol (PS). Diese Stoffe können nach Aufarbeitung wiederverwendet werden, wenn Sie an eine Wertstoffsammelstelle oder an das für Sie zuständige Entsorgungsunternehmen weitergegeben werden.

Geben Sie das Verpackungsmaterial nur sortenrein weiter, damit es direkt der Wiederverwendung zugeführt werden kann.

12.8 Entsorgung der Schmiermittel und Kühlschmierstoffe

ACHTUNG!

Achten Sie bitte unbedingt auf eine umweltgerechte Entsorgung der verwendeten Kühl- und Schmiermittel. Beachten Sie die Entsorgungshinweise Ihrer kommunalen Entsorgungsbetriebe.

INFORMATION

Verbrauchte Kühlschmierstoff-Emulsionen und Öle sollten nicht miteinander vermischt werden, da nur nicht gemischte Altöle ohne Vorbehandlung verwertbar sind.

Die Entsorgungshinweise für die verwendeten Schmierstoffe stellt der Schmierstoffhersteller zur Verfügung. Fragen Sie gegebenenfalls nach den produktspezifischen Datenblättern.

12.9 Entsorgung über kommunale Sammelstellen

Entsorgung von gebrauchten, elektrischen und elektronischen Geräten
(Anzuwenden in den Ländern der Europäischen Union und anderen europäischen Ländern mit einem separaten Sammelsystem für diese Geräte).

Das Symbol auf dem Produkt oder seiner Verpackung weist darauf hin, dass dieses Produkt nicht als normaler Haushaltsabfall zu behandeln ist, sondern an einer Annahmestelle für das Recycling von elektrischen und elektronischen Geräten abgegeben werden muss. Durch Ihren Beitrag zum korrekten Entsorgen dieses Produkts schützen Sie die Umwelt und die Gesundheit Ihrer Mitmenschen. Umwelt und Gesundheit werden durch falsche Entsorgung gefährdet. Materialrecycling hilft den Verbrauch von Rohstoffen zu verringern. Weitere Informationen über das Recycling dieses Produkts erhalten Sie von Ihrer Gemeinde, den kommunalen Entsorgungsbetrieben oder dem Geschäft, in dem Sie das Produkt gekauft haben.

12.10 Produktbeobachtung

Wir sind verpflichtet, unsere Produkte auch nach der Auslieferung zu beobachten.

Bitte teilen Sie uns alles mit, was für uns von Interesse ist:

- Veränderte Einstelldaten
- Erfahrungen mit der Maschine, die für andere Benutzer wichtig sind
- Wiederkehrende Störungen

Optimum Maschinen Germany GmbH
Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26

D-96103 Hallstadt

Telefax +49 (0) 951 - 96 555 - 888
E-Mail: info@optimum-maschinen.de

EG - Konformitätserklärung

nach Maschinenrichtlinie 2006/42/EG Anhang II 1.A

Der Hersteller / Inverkehrbringer: Optimum Maschinen Germany GmbH
Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26
D - 96103 Hallstadt

erklärt hiermit, dass folgendes Produkt

Produktbezeichnung: Kombinierte Drehmaschine mit Fräsmaschine

Typenbezeichnung: TU2807 | MH20VL

allen einschlägigen Bestimmungen der oben genannten Richtlinie sowie den weiteren angewandten Richtlinien (nachfolgend) - einschließlich deren zum Zeitpunkt der Erklärung geltenden Änderungen - entspricht.

Beschreibung:

Handgesteuerte Drehmaschine und Fräsmaschine

Folgende weitere EU-Richtlinien wurden angewandt:

EMV-Richtlinie 2014/30/EU ; Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten 2015/863/EU

Folgende harmonisierte Normen wurden angewandt:

EN ISO 16090-1 Werkzeugmaschinen-Sicherheit - Bearbeitungszentren, Fräsmaschinen, Transfermaschinen - Teil 1: Sicherheitsanforderungen

EN ISO 23125 Werkzeugmaschinen - Sicherheit - Drehmaschinen

EN 60204-1 Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen

EN ISO 13849-1 Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze

EN ISO 13849-2 Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 2: Validierung

EN ISO 12100 Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze - Risikobeurteilung und Risikominderung

Name und Anschrift der Person, die bevollmächtigt ist, die technischen Unterlagen zusammenzustellen:

Kilian Stürmer, Tel.: +49 (0) 951 96555 - 800

Kilian Stürmer (Geschäftsführer)
Hallstadt, den 2022-08-01

Index

A
Anschluss
elektrisch ... 29
Anzeige
Pinole ... 70
Ausschalten ... 66
Austausch Wechselräder ... 42
B
Bedienelemente
TU2807 ... 36
Bediensymbole ... 38
Bedienung DRO5 ... 72
Bohr- Fräskopf schwenken ... 69
D
Digitalanzeige
Pinolenhub ... 70
Störungen ... 71
Drehfutterschlüssel ... 16
Drehfutterschutz ... 15
Drehzahleinstellung ... 39
Drehzahlen ... 21
Drehzahltabelle
TU2807 ... 41
DRO5 - DE ... 72
E
EG - Konformitätserklärung ... 119
Einstellen des Vorschubs ... 42
Elektrischer Anschluss ... 29, 30
Energieausfall ... 66
Entsorgung ... 118
F
Fachhändler ... 82
Fehlanwendung ... 9
Feinvorschub ... 70
Funktionsprüfung ... 30
Funktionstest ... 30
Futterschlüssel ... 16
G
Garantie ... 115
Gefahren
-Klassifizierung ... 7
Gewinde bohren ... 67
Gewindearten ... 55, 60
Gewindeschneidplatten ... 56, 64
K
Kegeldrehen ... 45
Kundendienst ... 82
Kundendiensttechniker ... 82
L
Lastanschlagstelle ... 27
M
Mangelhaftungsansprüche ... 115
Mechanische Wartungsarbeiten ... 18
Metrische Gewinde ... 61
Montieren ... 27
N
Nachstellen ... 81
Not-Halt Zustand
zurücksetzen ... 66
P
Pflichten
Bediener ... 11, 13
Betreiber ... 12
Pinolenvorschub ... 67
Q
Qualifikation des Personals
Sicherheit ... 11, 13
R
Reinigen und Abschmieren ... 29
Reitstockpinole ... 49
S
Schaltelemente
TU2807 ... 37
Schnittgeschwindigkeit ... 52
Schnittgeschwindigkeitstabelle ... 52
Schutz
-Ausrüstung ... 17
Schutzabdeckung ... 15
Drehfutter ... 15
Spindelstock ... 15
Schutzvorrichtung ... 16
Service Hotline ... 85
Sicherheit
während des Betriebs ... 17
Sicherheits
-Hinweise ... 7
Spannzangen ... 67
Spindelmutter ... 81
Störungen
Digitalanzeige Pinole ... 71
T
Technische Daten
Drehzahlen ... 21
Transport ... 26
U
Urheberrecht ... 114
V
Veränderung des Drehzahlbereiches
Drehzahlbereich ... 40
Verwenden von Hebezeugen ... 18
Vorschub ... 67
W
Wahldrehschalter ... 41
Warmlaufen der Maschine ... 29
Warnhinweise ... 7
Wechselräder ... 42
Werkzeug einsetzen ... 67
Wiederherstellen
Betriebsbereitschaft ... 66
Z
Zielgruppe
private Nutzer ... 11
Zollgewinde ... 63